

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-024190

出 願 人

Applicant(s):

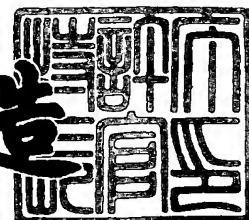
株式会社デンソー



2001年12月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3106771

【書類名】 特許願
 【整理番号】 IP5521
 【提出日】 平成13年 1月31日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 B60T 8/24
 B60T 8/48

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 神谷 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 藤田 徹

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 阿部 泰三

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 牧 一哉

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
 【氏名】 新野 洋章

【特許出願人】

【識別番号】 000004260
 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100100022
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 伊藤 洋二
 【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用ブレーキ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ブレーキペダル（2）の踏み込み状態に応じたブレーキ液圧を発生させるマスタシリンダ（3）と、

前記マスタシリンダに発生したブレーキ液圧に対し、任意の増幅比となるブレーキ液圧を発生させるホイールシリンダ（4、5、203～206）と、

前記ホイールシリンダにブレーキ液を供給することで、前記ホイールシリンダに対し、前記マスタシリンダに発生させたブレーキ液圧よりも高いブレーキ液圧を加える液圧加圧手段（7、8）と、

前記マスタシリンダにおけるブレーキ液圧と前記ホイールシリンダにおけるブレーキ液圧との間の差圧を調整する液圧調圧手段（17）とを備え、

前記液圧加圧手段には、ブレーキ液の吸入吐出を行うことで前記ホイールシリンダへの前記ブレーキ液の供給を行うポンプ手段（8）と、前記ポンプ手段が吐出するブレーキ液量を増幅して前記ホイールシリンダに供給する加圧流量増幅手段（9）と、前記加圧流量増幅手段を介して前記ポンプ手段が吐出するブレーキ液を前記ホイールシリンダに供給する第1管路（A1）と、前記ポンプ手段が吐出するブレーキ液を前記ホイールシリンダに直接供給する第2管路（A2）と、前記ホイールシリンダの加圧経路を前記第1管路及び前記第2管路のいずれとすることを選択する流量増幅切換手段（10、11）とが備えられていることを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【請求項 2】 前記流量増幅切換手段は、前記ポンプ手段に対する負荷が所定値より小さい場合には前記加圧経路として前記第1管路を選択し、前記ポンプ手段に対する負荷が前記所定値より大きい場合には前記加圧経路として前記第2管路を選択するようになっていることを特徴とする請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 3】 前記流量増幅切換手段は、前記ホイールシリンダのブレーキ液圧に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項1又は2に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 4】 前記流量増幅切換手段は、前記ポンプ手段の吐出圧に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 5】 前記流量増幅切換手段は、前記ポンプ手段での吐出量に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 6】 前記ポンプ手段の吐出側と前記加圧流量増幅手段との間にオリフィス（121）が備えられていると共に、前記第 2 管路に前記オリフィスの両側におけるブレーキ液圧の差圧に基づいて駆動されるバイパス弁（122）が備えられており、前記流量増幅切換手段は、前記オリフィスで形成される差圧に基づいて前記バイパス弁が駆動されることで、前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 5 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 7】 前記流量増幅切換手段は、前記ホイールシリンダのブレーキ液圧と前記マスタシリンダのブレーキ液圧との差圧に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 8】 前記流量増幅切換手段は、前記ポンプ手段の吐出圧と前記ホイールシリンダのブレーキ液圧との差圧に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 9】 前記ポンプ手段を駆動するモータ（7）を有し、
前記流量増幅切換手段は、前記モータの回転数に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 10】 前記ポンプ手段を駆動するモータ（7）を有し、
前記流量増幅切換手段は、前記モータへの通電量に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 11】 前記液圧調圧手段は、該液圧調圧手段に供給される電流量

に依存して前記マスタシリンダにおけるブレーキ液圧と前記ホイールシリンダにおけるブレーキ液圧との間の差圧の調整を行うようになっており、

前記流量増幅切換手段は、前記液圧調圧手段への通電量に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 1 2】 前記液圧調圧手段は、該液圧調圧手段に供給される電流量に依存して前記マスタシリンダにおけるブレーキ液圧と前記ホイールシリンダにおけるブレーキ液圧との間の差圧の調整を行うようになっており、

前記流量増幅切換手段は、前記液圧調圧手段への通電のデューティ比に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 1 0 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 1 3】 前記流量増幅切換手段は、車両走行状態に基づく緊急制御の要求に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 1 4】 前記加圧流量増幅手段は、段付きピストン部（9 a）を備えた増幅ピストンによって構成され、前記段付きピストン部における受圧面積差分のブレーキ液が増幅されて前記ホイールシリンダに供給されるようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 1 5】 前記加圧流量増幅手段は、小径部と大径部とを有する段付きピストン部（9 a）と、前記段付きピストン部の摺動面と、前記摺動面と前記小径部とによって形成される第 1 背室（9 b）と、前記摺動面と前記大径部とによって形成される第 2 背室（9 c）とを有して構成され、

前記ポンプ手段が吐出したブレーキ液は前記第 1 背室に導入されるようになっており、前記第 1 管路が前記第 2 背室に接続されていると共に、前記第 2 管路が前記第 1 背室に接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 1 4 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 1 6】 前記流量増幅切換手段は、前記段付きピストン部のストローク量に基づいて前記加圧経路の選択を行うようになっていることを特徴とする

請求項 1 5 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 1 7】 前記第 1 管路には、前記加圧流量増幅手段よりも前記ホイールシリンダ側において、該第 1 管路のブレーキ液の流動を制御する第 1 制御弁（1 0）が備えられ、前記第 2 管路には、該第 2 管路のブレーキ液の流動を制御する第 2 制御弁（1 1）が備えられていることを特徴とする請求項 1 5 又は 1 6 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 1 8】 前記小径部の外周には前記第 1 背室と前記第 2 背室とをシールするシール部材（9 f）が備えられ、前記第 2 管路は前記摺動面のうち前記シール部材よりも前記第 1 背室側と前記ホイールシリンダとを連通し、前記摺動面と前記小径部との隙間を通じて前記第 1 背室に接続されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 1 9】 前記第 1 管路は前記大径部の摺動面において前記第 2 背室と前記ホイールシリンダとを連通し、

前記ポンプ手段の吐出圧による加圧が成される前の状態において、前記小径部と前記摺動面との対向部位のうち最も第 1 背室側の端部から前記第 2 管路までの距離 S 1 と、前記大径部と前記摺動面との対向部位のうち最も第 2 背室側の端部から前記第 1 管路までの距離 S 2 とが等しいか、又はわずかに距離 S 1 が距離 S 2 より大きくなるように構成されていることを特徴とする請求項 1 8 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 0】 前記段付きピストンの小径部に設けられた第 1 弁体（9 j）と、前記段付きピストンが前記ホイールシリンダを押圧する側に摺動すると前記第 1 弁体を前記段付きピストンの摺動方向とは逆方向に付勢する付勢手段（9 k）と、前記第 1 背室内に設けられた第 1 弁座（9 m）とを有し、

前記段付きピストンが前記ホイールシリンダを押圧する側に所定量摺動するまでは前記付勢手段によって前記第 1 弁体が付勢されて前記第 1 弁座に着座し、前記第 2 管路が遮断状態とされるようになっており、前記段付きピストンが前記所定量摺動すると前記第 1 弁体が前記第 1 弁座から離れ、前記第 2 管路が連通状態とされるようになっていないことを特徴とする請求項 1 5 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 1】 前記段付きピストンの大径部に該段付きピストンと連動する第 2 弁体（9 h）が設けられていると共に、前記第 2 背室内に前記第 2 弁体が着座する第 2 弁座（9 i）が設けられ、前記第 2 弁体が前記段付きピストンの摺動に伴って前記第 2 弁座に着座することで前記第 1 管路が遮断状態とされるように構成され、

前記第 1 弁体のリフト量 S 3 と前記第 2 弁体のリフト量 S 4 とが等しいか、又はわずかにリフト量 S 3 がリフト量 S 4 よりも大きくなるように構成されていることを特徴とする請求項 2 0 に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 2】 前記小径部と前記大径部とを有した前記段付きピストン部の段差部分と前記摺動面とによって形成される第 3 背室（9 g）には、前記マスタシリンダの圧力が導入されるようになっていることを特徴とする請求項 1 5 乃至 2 1 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 3】 前記小径部と前記大径部とを有した前記段付きピストン部の段差部分と前記摺動面とによって形成される第 3 背室（9 g）には、大気圧もしくは大気圧相当のブレーキ液が導入されるようになっていることを特徴とする請求項 1 5 乃至 2 1 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 4】 前記マスタシリンダと前記第 2 背室とが連通通路（B）を通じて接続され、該連通通路には前記マスタシリンダから前記第 3 背室側へのブレーキ液の流動のみを許容する逆止弁（1 2）が接続されていることを特徴とする請求項 1 5 乃至 2 3 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 5】 前記マスタシリンダにおけるブレーキ液圧を検出するマスタシリンダ圧検出手段（1 9）を有し、

該マスタシリンダ圧検出手段による検出結果に基づき、前記液圧調圧手段での前記差圧の調整を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 4 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 6】 前記ブレーキペダルの踏み込み状態を検出する踏み込み状態検出手段（1 8）を有し、

該踏み込み状態検出手段による検出結果に基づき、前記液圧調圧手段での前記差圧の調整を行うようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 5 のいずれ

か 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 7】 前記踏み込み状態検出手段の検出結果の変化割合に基づき、前記ポンプ手段による吐出流量を制御するようになっていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 6 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 8】 前記液圧調圧手段は、前記マスタシリンダと前記ポンプ手段の吐出側との間に備えられていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 7 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 2 9】 前記液圧調圧手段は、前記マスタシリンダと前記ホイールシリンダとの間に備えられていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 7 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項 3 0】 前記マスタシリンダと前記ポンプ手段の吸入側との間には前記ポンプ手段に供給されるブレーキ液の圧力を制限する調圧リザーバ（6）が備えられていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 9 のいずれか 1 つに記載の車両用ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通常ブレーキ時（アンチロックブレーキ（以下、ABS という）制御やトラクションコントロール（以下、TCS という）制御等の時以外）に倍力調圧作用が行える車両用ブレーキ装置に関するもので、例えば電気自動車のようにエンジン負圧の利用できない車両に用いて好適である。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、ハイドロブレーキブースタや EHB（Electro Hydraulic Brake）においては、大容量アキュムレータを用いることにより、通常ブレーキ時の倍力作用を実現している（例えば、特許第 2 7 6 5 5 7 0 号公報参照）。

【0 0 0 3】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ハイドロブレーキブースタや EHB のように大容量アキュムレ

ータを用いたブレーキ装置においては、大容量アキュムレータによって高圧を常に維持する必要性があるため、それに伴うフェールセーフ機構が必要とされ、システムが複雑になるという問題がある。また、フェールセーフ機構を設けたとしても高圧維持用の窒素ガス等がシール部から洩れてしまい、高圧維持ができなくなったり、洩れた窒素ガス等がブレーキ配管内に入り込んでしまったりする可能性もある。

【 0 0 0 4 】

一方、ABS制御時やTCS制御時、もしくは横滑り防止制御時等のように車両走行状態に基づいて成される緊急制御時においては、液圧ポンプの加圧に対する高い加圧応答性が要求される。このような高い加圧応答性を実現するべく、マスタシリンダとホイールシリンダとの間に流量増幅変換機構を設けたブレーキ装置がある（例えば、特開平10-35459号公報参照）。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、このようなブレーキ装置においては、緊急制御時にのみ液圧ポンプを使用することを想定しており、通常ブレーキ時にも常に液圧ポンプを使用するという状況を想定していないため、モータ体格、モータ効率から応答に限界があると共に、通常ブレーキ時のような頻度の高い使用に耐え得るようなシステム、制御が構築されていない。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記点に鑑みて、液圧ポンプを用いてブレーキ液圧を発生させるものにおいて、大容量アキュムレータによって高圧を常に維持しなくても倍力作用を実現できる車両用ブレーキ装置を提供することを第1の目的とする。

【 0 0 0 7 】

また、緊急制御時に液圧ポンプでの加圧に対して高い加圧応答性を持ち、かつ、通常ブレーキ時にも液圧ポンプでの加圧による倍力作用を実現できる車両用ブレーキ装置を提供することを第2の目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、ブレーキペダル（2）

の踏み込み状態に応じたブレーキ液圧を発生させるマスタシリンダ（３）と、マスタシリンダに発生したブレーキ液圧に対し、任意の増幅比となるブレーキ液圧を発生させるホイールシリンダ（４、５、２０３～２０６）と、ホイールシリンダにブレーキ液を供給することで、ホイールシリンダに対し、マスタシリンダに発生させたブレーキ液圧よりも高いブレーキ液圧を加える液圧加圧手段（７、８）と、マスタシリンダにおけるブレーキ液圧とホイールシリンダにおけるブレーキ液圧との間の差圧を調整する液圧調圧手段（１７）とを備え、液圧加圧手段には、ブレーキ液の吸入吐出を行うことでホイールシリンダへのブレーキ液の供給を行うポンプ手段（８）と、ポンプ手段が吐出するブレーキ液量を増幅してホイールシリンダに供給する加圧流量増幅手段（９）と、加圧流量増幅手段を介してポンプ手段が吐出するブレーキ液をホイールシリンダに供給する第１管路（Ａ１）と、ポンプ手段が吐出するブレーキ液をホイールシリンダに直接供給する第２管路（Ａ２）と、ホイールシリンダの加圧経路を第１管路及び第２管路のいずれとするかを選択する流量増幅切換手段（１０、１１）とが備えられていることを特徴としている。

【０００９】

このような構成により、液圧調圧手段により、マスタシリンダにおけるブレーキ液圧とホイールシリンダにおけるブレーキ液圧との間に差圧が発生するようにしている。このため、大容量アキュムレータによって高圧を常に維持しなくても倍力作用を実現可能な車両用ブレーキ装置とすることができる。また、流量増幅切換手段により加圧経路を第１管路、第２管路のいずれとするかを選択できるため、緊急制御時に液圧ポンプでの加圧に対して高い加圧応答性を持ち、かつ、通常ブレーキ時にも液圧ポンプでの加圧による倍力作用を実現できる車両用ブレーキ装置とすることができる。

【００１０】

例えば、請求項２に示すように、流量増幅切換手段により、ポンプ手段に対する負荷が所定値より小さい場合には加圧経路として第１管路を選択し、ポンプ手段に対する負荷が所定値より大きい場合には加圧経路として第２管路を選択するようにする。

【0011】

具体的には、流量増幅切換手段による加圧経路の選択は、請求項3に示すホイールシリンダのブレーキ液圧、請求項4に示すポンプ手段の吐出圧、請求項5に示すようなポンプ手段での吐出量、請求項7に示すホイールシリンダのブレーキ液圧とマスタシリンダのブレーキ液圧との差圧、請求項8に示すポンプ手段の吐出圧とホイールシリンダのブレーキ液圧との差圧、請求項9に示すモータの回転数、請求項10に示すモータへの通電量等に基づいて行われる。

【0012】

また、請求項11に示すように、液圧調圧手段に供給される電流量に依存してマスタシリンダにおけるブレーキ液圧とホイールシリンダにおけるブレーキ液圧との間の差圧の調整が行われる場合、液圧調圧手段への通電量に基づいて加圧経路の選択を行うようにしても良いし、請求項12に示すように、液圧調圧手段への通電のデューティ比に基づいて加圧経路の選択を行っても良い。さらに、請求項13に示すように、車両走行状態に基づく緊急制御の要求に基づいて加圧経路の選択を行っても良い。

【0013】

請求項14に記載の発明では、加圧流量増幅手段は、段付きピストン部（9a）を備えた増幅ピストン（9）によって構成され、段付きピストン部における受圧面積差分のブレーキ液が増幅されてホイールシリンダに供給されるようになっていることを特徴としている。このように、加圧流量増幅手段は、段付きピストン部の受圧面積差によってブレーキ液の供給量を増幅させることができる。

【0014】

具体的には、請求項15に示すように、加圧流量増幅手段は、小径部と大径部とを有する段付きピストン部（9a）と、段付きピストン部の摺動面と、摺動面と小径部とによって形成される第1背室（9b）と、摺動面と大径部とによって形成される第2背室（9c）とを有して構成され、ポンプ手段が吐出したブレーキ液は第1背室に導入され、第1管路が第2背室に接続されると共に、第2管路が第1背室に接続されるように構成される。

【0015】

なお、このような構成の場合、請求項16に示すように、段付きピストン部のストローク量に基づいて加圧経路の選択を行ってもよい。

【0016】

請求項17に記載の発明では、第1管路には、加圧流量増幅手段よりもホイールシリンダ側において、該第1管路のブレーキ液の流動を制御する第1制御弁（10）が備えられ、第2管路には、該第2管路のブレーキ液の流動を制御する第2制御弁（11）が備えられていることを特徴としている。このように備えられた第1、第2制御弁によって加圧経路として第1管路を選択するか、もしくは第2管路を選択するかを制御することができる。

【0017】

請求項18に記載の発明では、小径部の外周には第1背室と第2背室とをシールするシール部材（9f）が備えられ、第2管路は摺動面のうちシール部材よりも第1背室側とホイールシリンダとを連通し、摺動面と小径部との隙間を通じて第1背室に接続されていることを特徴としている。このような構成とすれば、液圧加圧手段における段付きピストン部の摺動によって加圧経路の選択を行うことができる。

【0018】

この場合、請求項19に示すように、大径部の摺動面において第2背室とホイールシリンダとが連通するように第1管路を形成し、ポンプ手段の吐出圧による加圧が成される前の状態において、小径部と摺動面との対向部位のうち最も第1背室側の端部から第2管路までの距離S1と、大径部と摺動面との対向部位のうち最も第2背室側の端部から第1管路までの距離S2とが等しいか、又はわずかに距離S1が距離S2より大きくなるような構成とする。このような構成とすることで、加圧経路の切換、つまり第1管路を連通状態にさせるタイミングと第2管路を遮断（差圧）状態にさせるタイミング、および第1管路を遮断（差圧）状態にさせるタイミングと第2管路を連通状態にさせるタイミングとが同時となるようにできる。

【0019】

請求項20に記載の発明では、段付きピストンの小径部に設けられた第1弁体

(9 j) と、段付きピストンがホイールシリンダを押圧する側に摺動すると第 1 弁体を段付きピストンの摺動方向とは逆方向に付勢する付勢手段 (9 k) と、第 1 背室内に設けられた第 1 弁座 (9 m) とを有し、段付きピストンがホイールシリンダを押圧する側に所定量摺動するまでは付勢手段によって第 1 弁体が付勢されて第 1 弁座に着座し、第 2 管路が遮断状態とされるようになっており、段付きピストンが所定量摺動すると第 1 弁体が第 1 弁座から離れ、第 2 管路が連通状態とされるようになっていることを特徴としている。このような構成としても、液圧加圧手段における段付きピストン部の摺動によって加圧経路の選択を行うことができる。

【0020】

この場合、請求項 21 に示すように、段付きピストンの大径部に該段付きピストンと連動する第 2 弁体 (9 h) を設けると共に、第 2 背室内に第 2 弁体に着座する第 2 弁座 (9 i) を設け、第 2 弁体が段付きピストンの摺動に伴って第 2 弁座に着座することで第 1 管路が遮断状態とされるように構成し、第 1 弁体のリフト量 S_3 と第 2 弁体のリフト量 S_4 とが等しいか、又はわずかにリフト量 S_3 がリフト量 S_4 より大きくなるように構成する。このような構成とすれば、請求項 19 と同様に加圧経路の切換タイミングが同時となるようにできる。

【0021】

請求項 22 に記載の発明では、小径部と大径部とを有した段付きピストン部の段差部分と摺動面とによって形成される第 3 背室 (9 g) には、マスタシリンダの圧力が導入されるようになっていることを特徴としている。このように第 3 背室にマスタシリンダの圧力が導入されるようにすることで、マスタシリンダからの供給液量とホイールシリンダでの消費液量の収受を合わせることができる。

【0022】

請求項 23 に記載の発明では、小径部と大径部とを有した段付きピストン部の段差部分と摺動面とによって形成される第 3 背室 (9 g) には、大気圧もしくは大気圧相当のブレーキ液が導入されるようになっていることを特徴としている。このような構成とすれば、第 3 背室へのブレーキ液の供給がマスタシリンダ側から行われなくすることができるため、マスタシリンダからのブレーキ液供

給を少量にすることができ、その結果、マスタシリンダの小容量化、小型化を図ることができる。

【0023】

請求項24に記載の発明では、マスタシリンダと第2背室とが連通通路(B)を通じて接続され、該連通通路にはマスタシリンダから第3背室側へのブレーキ液の流動のみを許容する逆止弁(12)が接続されていることを特徴としている。このような構成とすることで、ポンプ手段の吐出圧によるホイールシリンダの加圧の立ち上がりが遅れたとしても、連通通路及び第2背室を通じてマスタシリンダで発生させたブレーキ液圧によって直接ホイールシリンダを加圧することができる。

【0024】

請求項25に記載の発明では、マスタシリンダ圧検出手段(19)による検出結果に基づき、液圧調圧手段での差圧の調整を行うようになっていることを特徴とする。このように、液圧調圧手段での差圧の調整をマスタシリンダ圧検出手段による検出結果に基づいて行うことができる。また、この差圧調整を請求項27に示すようにブレーキペダルの踏み込み状態を検出する踏み込み状態検出手段(18)による検出結果に基づいて行っても良い。

【0025】

請求項27に記載の発明では、踏み込み状態検出手段の検出結果の変化割合に基づき、ポンプ手段による吐出流量を制御するようになっていることを特徴とする。このように、踏み込み状態検出手段での検出結果の変化割合によってポンプ手段による吐出流量を制御することができる。

【0026】

請求項28に記載の発明では、液圧調圧手段は、マスタシリンダとポンプ手段の吐出側との間に備えられていることを特徴としている。このような構成によってマスタシリンダのブレーキ液圧とポンプ手段の吐出側のブレーキ液圧との差圧を調整することで、マスタシリンダのブレーキ液圧とホイールシリンダのブレーキ液圧との差圧を調整することが可能である。

【0027】

請求項 29 に記載の発明では、液圧調圧手段は、マスタシリンダとホイールシリンダとの間に備えられていることを特徴としている。このような構成によれば、マスタシリンダのブレーキ液圧とホイールシリンダのブレーキ液圧との差圧を直接調整することが可能である。このような場合において、請求項 15 に示すような段付きピストン部を備えた増幅ピストンによって加圧流量増幅手段を構成すると、ポンプ手段での吐出により段付きピストン部が限界まで摺動してしまう可能性がある。従って、この場合には、例えば請求項 18 に示すような構成とし、摺動面と小径部との隙間を通じて第 1 背室から第 2 管路へスプール洩れが生じるようにするのが好ましい。

【 0 0 2 8 】

請求項 30 に記載の発明では、マスタシリンダとポンプ手段の吸入側との間にはポンプ手段に供給されるブレーキ液の圧力を制限する調圧リザーバ（6）が備えられていることを特徴としている。これにより、ポンプ手段の吸入側に高圧がかからないようにできる。

【 0 0 2 9 】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

（第 1 実施形態）

図 1 に、本発明の一実施形態を適用した車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。この図に示すように、車両用ブレーキ装置には、ブレーキ制御用 ECU 1 が備えられ、このブレーキ制御用 ECU 1 によって各種制御が行われるようになっている。以下、このブレーキ制御用 ECU 1 によって制御されるブレーキ装置の基本構成について説明する。

【 0 0 3 1 】

車両用ブレーキ装置はブレーキペダル 2 の踏み込みに応じて制御される。ブレーキペダル 2 はプッシュロッド等を介してマスタシリンダ（以下、M/C という）3 に接続されており、ブレーキペダル 2 への踏み込みが成されるとプッシュロ

ッドによってマスタピストンが押圧され、踏力に応じたブレーキ液圧がM/C3内に発生させられるようになっている。このM/C3には、マスタリザーバ3aが備えられ、M/C3内にブレーキ液を供給したり、M/C3内の余剰ブレーキ液を貯留できるようになっている。

【0032】

M/C3に発生させられたM/C圧は、第1の配管系統を介して、各車輪4a、5aに備えられたホイールシリンダ（以下、W/Cという）4、5に伝達されるようになっている。この車両用ブレーキ装置には、実際には、M/C3のプライマリ室側のM/C圧が伝達される第1の配管系統の他にセカンダリ室側のM/C圧が伝達される第2の配管系統が備えられているが、第2の配管系統の構成が第1の配管系統と同様であるため、ここでは第1の配管系統についてのみ描いてある。以下の説明は第1の配管系統を例に挙げて行うが、第2の配管系統についても同様である。

【0033】

第1の配管系統には、M/C3とW/C4、5とを接続する管路（主管路）Aが備えられている。この管路Aには、調圧リザーバ6が備えられていると共にモータ7によって駆動されるポンプ手段としての液圧ポンプ8とが備えられ、M/C3側のブレーキ液が調圧リザーバ6を介して液圧ポンプ8に吸入され、W/C4、5側に吐出されるようになっている。なお、ここで示したモータ7と液圧ポンプ8が液圧加圧手段に相当する。

【0034】

調圧リザーバ6は、第1のリザーバ孔6a、第2のリザーバ孔6b、リザーバピストン6c、リザーバピストン6cと連動する弁体6dが備えられていると共に、弁体6dが着座する弁座6eが備えられ、第1のリザーバ孔6aがM/C3側、第2のリザーバ孔6bが液圧ポンプ8側に接続された構成となっている。これらの構成により、調圧リザーバ6は、第1のリザーバ孔6aを通じてM/C3側からのブレーキ液が所定量に収容されると、弁体6dが弁座6eに接し、第2のリザーバ孔6bを通じて液圧ポンプ8に高圧なブレーキ液が供給されないように圧力制限を行っている。液圧ポンプ8は、例えばトロコイドポンプのような回

転式ポンプ等で構成され、ギアの回転数に応じてブレーキ液の吸入吐出が行えるようになっている。

【0035】

また、管路Aは液圧ポンプ8の吐出口よりも下流側において2つの管路（第1、第2管路）A1、A2に分岐しており、一方の管路A1には、増幅ピストン9及び第1制御弁10が備えられ、他方の管路A2には、第2制御弁11が備えられている。これら2つの管路A1、A2により、液圧ポンプ8によるW/C4、5の加圧経路が切換えられるようになっている。なお、ここでいう増幅ピストン9が加圧流量増幅手段に相当し、第1、第2制御弁10、11が流量増幅切換手段に相当する。

【0036】

増幅ピストン9は、液圧ポンプ8の吐出口側よりもW/C4、5側の方の受圧面積が大きくなるように構成された段付きピストン部9aを有し、受圧面積の小さい第1背室9bに液圧ポンプ8からの吐出液が供給されると、受圧面積の大きい第2背室9cから第1背室9bに供給された量よりも多くのブレーキ液がW/C4、5側に供給できるように構成されている。また、第2背室9cは管路Bにて管路Aのうちの調圧リザーバ6よりも上流側に接続され、逆止弁12を介してM/C3側から第2背室9cへのブレーキ液の供給のみが行われるようになっている。さらに、この増幅ピストン9には段付きピストン部9aを上流側（液圧ポンプ8側）に付勢するスプリング9dが備えられており、第1背室9bのブレーキ液圧と第2背室9cのブレーキ液圧との差圧が所定値より小さいと、段付きピストン部9aによって第1背室9bが狭められるようになっている。

【0037】

なお、段付きピストン部9aを構成する大径部と小径部それぞれの外周には、Oリング等のシール部材9e、9fが備えられ、第1、第2背室9b、9cの差圧が保持できるようになっている。また、段付きピストン部9aの段差部分と段付きピストン部9aが摺動する壁面（以下、摺動面という）とによって形成される第3背室9gも管路Aのうちの調圧リザーバ6よりも上流側に管路Cを通じて接続され、段付きピストン部9aの摺動によって第3背室9gに負圧が発生しな

いようになっている。

【0038】

また、第1、第2制御弁10、11は共に連通状態と差圧状態（若しくは遮断状態）とに弁位置を調整できる2位置弁で構成され、第1制御弁10は差圧状態になると第2背室9c側がW/C4、5側よりも低圧となるように調整し、第2制御弁11は差圧状態になるとW/C4、5側が液圧ポンプ8の吐出側（第1背室9b側）よりも低圧となるように調整するようになっている。これら第1、第2制御弁10、11の弁位置は、ソレノイドへの通電を行っていない時には図1に示す状態とされている。

【0039】

一方、管路A1、A2は、第1、第2制御弁10、11よりも下流側において一旦1つの管路に戻った後、再び2つの管路A3、A4に分岐している。これらのうちの一方の管路A3がW/C4に接続され、他方の管路A4がW/C5に接続されている。各管路A3、A4のそれぞれには連通状態もしくは遮断状態に制御できる2位置弁で構成された増圧制御弁13、14が備えられ、これら各増圧制御弁13、14によって各管路A3、A4の連通遮断が制御できるようになっている。なお、増圧制御弁13、14の弁位置は、ソレノイドへの通電を行っていない時には図1に示す状態とされている。

【0040】

また、管路A3、A4のうち各増圧制御弁13、14と各W/C4、5との間と、管路Aのうち調圧リザーバ6と液圧ポンプ8との間とが、管路D1、D2によって接続されている。各管路D1、D2のそれぞれには連通状態もしくは遮断状態に制御できる2位置弁で構成された減圧制御弁15、16が備えられ、これら各減圧制御弁15、16によって各管路D1、D2の連通遮断が制御できるようになっている。なお、減圧制御弁15、16の弁位置は、ソレノイドへの通電を行っていない時には図1に示す状態とされている。

【0041】

さらに、管路Aは、M/C3と調圧リザーバ6との間と、液圧ポンプ8と増幅ピストン9又は第2制御弁11との間とが、管路Eによって接続されている。管

路Eにはリニア弁17が備えられ、このリニア弁17によって液圧ポンプ8の吐出側のブレーキ液圧とM/C圧との間の差圧量を制御できるように構成されている。具体的には、リニア弁17の通電量をデューティ制御することで上記差圧量の制御を行うようになっている。

【0042】

そして、このように構成された第1の配管系統には、各構成要素の状態の検出を行う各種検出手段を構成する各種センサが備えられている。具体的には、ブレーキペダル2には踏力センサ18が備えられ、管路AのうちM/C3と調圧リザーバ6との間にM/C圧センサ19が備えられ、管路Aのうち第1、第2制御弁10、11と増圧制御弁13、14との間にW/C圧センサ20が備えられ、モータ7の近傍にはモータ回転数を検出する回転数センサ21が備えられ、各車輪4a、5aのロータ近傍には車輪速度を検出する車輪速度センサ22、23が備えられ、段付きピストン部9aの摺動量を検出するストロークセンサ24が備えられている。これら各センサ18~24での検出信号がブレーキ制御用ECU1に入力されるようになっている。

【0043】

また、ブレーキ制御用ECU1には、ヨーレートセンサ等の各種車両状態センサ25からの検出信号やバッテリー26の電圧（以下、バッテリー電圧という）、イグニッションスイッチ27のON/OFFが入力されるようになっていると共に、パワートレイン制御用ECU（エンジンECU）等の各種車両制御ECU28との間における情報交換が行えるようになっている。

【0044】

そして、ブレーキ制御用ECU1は、入力された検出信号等に基づいて各種制御弁10、11、13~17及びモータ7の回転駆動力の制御を行うと共に、ブレーキ動作が正常に成されているか、もしくは各種構成要素が正常に動作しているか等の故障診断を行い、その診断結果に応じて車室内等の表示ランプ29を駆動するようになっている。例えば、ストロークセンサ24での検出信号に基づいて段付きピストン部9aのストローク限界を検知し、加圧経路の切換が最適に行われるようにしたり、W/C圧とリニア弁17への通電のデューティ比とを比較

することで、的確なW/C圧加圧が成されているか否かを診断したりする。

【0045】

以上のように構成された車両用ブレーキ装置においては、液圧ポンプ8によるW/C4、5の加圧経路として管路A1、A2のいずれを選択するかが第1、第2制御弁10、11の弁位置の切換えによって適宜設定されると共に、リニア弁17への通電のデューティ比が適宜設定されることで、状況に応じてW/C4、5の加圧が成される。

【0046】

具体的には、ブレーキ初期などのようにW/C4、5が低圧の時（以下、W/C低圧時という）には加圧経路として管路A1を選択し、W/C4、5が高圧になってきた時（以下、W/C高圧時という）には加圧経路として管路A2を選択するようにしている。

【0047】

まず、ブレーキを素早く踏み込む場合、W/C低圧時には、W/C4、5の消費液量が大きいため、高い加圧液量が要求される。従って、この場合には、第1制御弁10を連通状態、第2制御弁11を差圧状態とし、管路A1を加圧経路として選択する。そして、リニア弁17への通電のデューティ比を設定することで、液圧ポンプ8の吐出圧とM/C3側の圧力との間に差圧を設ける。このようにすれば、リニア弁17によってM/C圧と液圧ポンプ8の吐出圧との間の差圧が保持された状態で、液圧ポンプ8が吐出したブレーキ液が背室9b内に流動していき、段付きピストン部9aがスプリング9dの弾性力に抗して下流側へ押し出され、背室9c内のブレーキ液がW/C4、5側に押し出されてW/C4、5を加圧する。従って、このように管路A1を選択した場合、リニア弁17によって倍力作用が実現されつつ、段付きピストン部9aの受圧面積差により液圧ポンプ8での吐出量以上のブレーキ液でW/C4、5側が加圧されることになり、液圧ポンプ8での負荷は大きくなるが、高い加圧液量を確保することが可能となる。

【0048】

一般的に液圧ポンプ8を駆動するモータ7は効率（モータ効率）が最良となる領域が決まっているため、そのような領域でモータ7を使用することが最適とな

るが、広い圧力範囲で高い加圧応答性を得ようとする、その領域を超えて使用しなければならなくなる。このような使用はモータ7の負担を増大させるだけでなく、モータ7での消費電流の増大も生じさせるため好ましくない。しかしながら、上述したように段付きピストン部9aの受圧面積差を利用して液圧ポンプ8での吐出量以上のブレーキ液によるW/C4、5の加圧とポンプ直接加圧を使い分けるため、効率が最適となる領域を超えてモータ7を使用しなくても高い加圧応答性を確保することが可能となる。このように、管路A1、A2を利用することで、モータ7を効率が最適となる領域で使用しつつ、高い加圧応答性を確保することが可能となる。このような作用はブレーキ液が低温の際においても同様であり、ブレーキ液低温時のようにブレーキ液の流動が行われ難いような場合においても高い加圧応答性を確保することができる。

【0049】

なお、段付きピストン部9aが摺動するに際し、第3背室9gが管路Cを通じてM/C3側における管路Aに接続されているため、第3背室9gにM/C圧が導入され、M/C3からの供給液量とW/C4、5での消費液量の収受を合わせることができる。

【0050】

一方、W/C高圧時には、W/C4、5の圧力がすでに高くなっているため、液圧ポンプ8の吐出量以上のブレーキ液によってW/C4、5を加圧しなくても、通常モータ7の効率が最適となる領域で液圧ポンプ8を駆動すれば十分にW/C4、5を加圧できる。このため、第1制御弁10を差圧状態、第2制御弁11を連通状態とし、管路A2を加圧経路として選択する。そして、リニア弁17への通電のデューティ比を設定することで、液圧ポンプ8の吐出圧とM/C3側の圧力との間に差圧を設ける。このようにすれば、リニア弁17による倍力作用を実現しつつ、液圧ポンプ8が吐出したブレーキ液自体によってW/C4、5側が加圧されることになる。このため、管路A1を選択した場合のように段付きピストン部9aを押圧する必要がなくなり、液圧ポンプ8の負荷を低減させることができると共に、モータ7を効率が最適な領域で 사용할 ことができる。

【0051】

続いて、上記構成の車両用ブレーキ装置におけるブレーキ制御用ECU1が実行する処理の詳細を説明する。図2にブレーキ制御用ECU1が実行する処理のフローチャートを示し、この図に基づいて説明する。

【0052】

まず、ステップS101に示すように、初期設定としてモータ7及びリニア弁17をOFFにし、液圧ポンプ8によるブレーキ液の吐出を停止状態にさせると共に、リニア弁17による差圧が発生しない状態、つまりM/C3とW/C4、5とが同等の圧力となる状態にさせる。続いて、ステップS102に進み、イグニッションスイッチ27がONになっているか否かを検出する。これにより、肯定判定されればステップS103に進み、否定判定されればそのまま処理を終了する。

【0053】

続くステップS103では、踏力センサ18及びM/C圧センサ19からの検出信号に基づいて、ブレーキペダル2にかかる踏力やM/C圧の演算を行う。そして、ステップS104に進み、ブレーキ操作が成されているか否かを判定する。この判定は、例えば踏力センサ18からの検出信号に基づいて演算された踏力が零であるか否かによって行われる。これにより、肯定判定されればステップS105に進み、否定判定されればステップS101に戻って再度上記処理を行う。

【0054】

続くステップS105では、100%デューティでモータ7をONさせ、液圧ポンプ8によるブレーキ液の吸入吐出を行う。そして、ステップS106に進み、リニア弁制御処理、つまりリニア弁17が発生させる差圧量の設定のために、リニア弁17への通電のデューティ比の設定等を行う。図3に、このリニア弁制御処理のフローチャートを示し、この図に基づいてリニア弁制御処理の詳細を説明する。

【0055】

まず、ステップS201では、急ブレーキ操作が成されているか否か、すなわちブレーキ力をアシストする必要性があるか否かを判定する。この判定は、例え

ばステップS103で演算されたブレーキペダル2への踏力やM/C圧の変化割合等に基づいて行われる。そして、この処理で否定判定されれば、ブレーキ力をアシストする必要がない通常ブレーキモードであるとしてステップS202に進み、ブレーキペダル2に加えられた踏力に相応するW/C圧を通常ブレーキモードにおける踏力と目標W/C圧との関係から求める。例えば、図中に示すように、踏力（M/C圧）に対してW/C圧が7倍（増幅比7）となるように目標W/C圧を設定する。逆に、肯定判定されれば、ブレーキ力をアシストする必要があるアシストモードであるとしてステップS203に進み、ブレーキペダル2に加えられた踏力に相応するW/C圧をアシストモードにおける踏力と目標W/C圧との関係から求める。例えば、図中に示すように、踏力に対してW/C圧が7倍+3MPaとなるように目標W/C圧を設定する。

【0056】

続いて、ステップS204に進み、増幅ピストンバイパス切換がされているかを判定する。ここでいう増幅ピストンバイパス切換の判定とは、液圧ポンプ8によるW/C4、5の加圧経路として管路A1、A2のいずれが選択されているかを判定するものである。この処理は、後述する増幅ピストンバイパス切換処理（ステップS108参照）において、増幅ピストンバイパス切換が成された時にセットされるフラグ等に基づいて判定される。

【0057】

そして、この処理で否定判定されればステップS205に進み、増幅ピストンバイパス切換が成されていない場合、つまり管路A1が加圧経路として選択されている場合に必要とされるリニア弁17の制御目標圧（差圧） ΔP を求める。この場合には、リニア弁17の両側の圧力が液圧ポンプ8の吐出圧とM/C圧に相当することから、図中に示したような演算されたM/C圧と液圧ポンプ8の吐出圧との相関から制御目標圧 ΔP を求める。

【0058】

一方、上記処理で肯定判定されればステップS206に進み、増幅ピストンバイパス切換が成されている場合、つまり管路A2が加圧経路として選択されている場合に必要とされるリニア弁17での制御目標差圧 ΔP を求める。この場合に

は、リニア弁17の両側の圧力が W/C 圧と M/C 圧に相当することから、図中に示したような演算された M/C 圧と W/C 圧との相関から制御目標差圧 ΔP を求める。

【0059】

その後、ステップS207に進み、ステップS205、S206で求められた制御目標差圧 ΔP を得るために必要とされるリニア弁17への通電量（目標電流）の演算を行う。具体的には、リニア弁17への通電量とリニア弁17が発生させる差圧量は図に示すような相関があるため、この相関に基づいて演算された制御目標差圧 ΔP に相応する目標電流を演算する。

【0060】

続くステップS208では、バッテリー電圧を演算するバッテリー電圧入力演算を行う。そして、ステップS209に進み、ステップS207で求めた目標電流とバッテリー電圧との関係から、リニア弁17への通電のデューティ比を求める。つまり、バッテリー電圧が高い程、リニア弁17への通電時間が短くても目標電流分の通電を行うことができるため、バッテリー電圧に応じてデューティ比を調整する。その後、ステップS210に進み、リニア弁17に対してステップS209で求めたデューティ比に応じた通電を行う。

【0061】

続くステップS211では、リニア弁17からのフィードバック電流を演算する。例えば、リニア弁17のコイルと直列に繋がった検流抵抗の端子間電圧をCPUに取り込むことによって、フィードバック電流を演算する。

【0062】

その後、ステップS212に進み、演算されたフィードバック電流とステップS207で求めた目標電流とを比較し、これらが一致しているか否かを判定する。そして、フィードバック電流が目標電流となっていればそのまま処理を終了し、目標電流となっていなければステップS213に進んでデューティ比補正演算を行う。この処理は、フィードバック電流と目標電流との偏差 ΔA を求めると共に、この偏差 ΔA を補うために必要とされるリニア弁17への通電量を求め（ $\Delta A \times k$ ）、リニア弁17への通電のデューティ比補正量を求めるものである。こ

の処理によってリニア弁17への通電のデューティ比が求められると、リニア弁デューティ比補正出力、つまり求められたデューティ比に応じてリニア弁17への通電を行う。このようにして、実際のW/C圧と目標油圧とを一致させたのち処理を終了する。

【0063】

このようにしてリニア弁制御処理を終えると、ステップS107に進み、W/C圧センサ20からの検出信号に基づいてW/C圧の演算を行う。その後、ステップS108に進み、増幅ピストンバイパス切換処理、つまり第1、第2制御弁10、11における連通状態と差圧状態との切換処理を行う。図4に、この増幅ピストンバイパス切換処理のフローチャートを示し、この図に基づいて増幅ピストンバイパス切換処理の詳細を説明する。

【0064】

まず、ステップS301では、各種センサ18～21、24からの入力信号等に基づき切換トリガセンサ信号入力演算を行う。この処理は、加圧経路として管路A1、A2いずれを選択するかを切換えるタイミングを決定するための各種演算を行うものである。具体的には、W/C圧演算、M/C圧演算、W/C圧とM/C圧との差圧演算、液圧ポンプ8の吐出圧とW/C圧との差圧演算、ブレーキペダル2の踏力演算、モータ7の回転数演算、モータ7への入力電流演算、段付きピストン部9aのストローク演算、リニア弁17への入力電流演算、リニア弁17への通電のデューティ比演算等を行っている。

【0065】

なお、液圧ポンプ8の吐出圧はリニア弁17のデューティ比と相関があるため、このデューティ比をもとに演算される。また、モータ7への入力電流は後述するモータ回転数制御処理において設定されるモータ目標電流（ステップS405参照）から求められる。そして、これら以外の演算は各種センサ18～21、24からの入力信号に基づいて行われる。

【0066】

続くステップS302では、増幅ピストン9が切換状態であるか否か、すなわち加圧経路として管路A2が選択されている状態であるか否かを判定する。この

判定は、例えば後述するピストンバイパス切換処理（ステップS304参照）が成されておらず、加圧経路として管路A1が選択されている場合に否定判定される。

【0067】

そして、この処理で否定判定されるとステップS303に進み、ピストンバイパス切換条件が成立しているか否かを判定する。具体的には、W/C圧>所定値X1、ポンプ吐出圧>所定値X2、W/C圧とM/C圧との差圧>所定値X3、液圧ポンプ8の吐出圧とW/C圧との差圧>所定値X4、M/C圧>所定値X5、ブレーキペダル2の踏力>所定値X6、モータ7の回転数>所定値X7、モータ7への入力電流>所定値X8、段付きピストン部9aのストローク>所定値X9、リニア弁17への入力電流>所定値X10、リニア弁17への通電のデューティ比>所定値X11のいずれかの条件を満たすか否か等によって判定している。

【0068】

これにより肯定判定されるとステップS304に進み、増幅ピストンバイパス切換処理として、第1制御弁10を差圧状態、第2制御弁11を連通状態にすると共に、切換処理が成されたことを示すフラグを立てたのち処理を終了する。なお、この処理が成されると、上述したリニア弁制御処理が再び実行された際にステップS204で肯定判定され、加圧経路として管路A2が選択された場合の制御目標差圧 ΔP が演算されることになる。

【0069】

逆に、否定判定されるとステップS305に進み、通常ブレーキにおける増圧要求が大きいか否かを判定する。すなわち通常ブレーキ時の場合、増圧要求が大きくなければ高い加圧応答性が必要とされないため、増圧要求が大きい場合を抽出し、加圧経路として管路A2が選択されるようする。具体的には、目標W/C圧と実際のW/C圧との差圧>所定値X12、ブレーキペダル2に加わる踏力の増加勾配>所定値X13、W/C圧の増圧勾配>所定値X14、M/C圧の増圧勾配>所定値X15のいずれかの条件を満たすか否か等によって判定している。なお、目標W/C圧とは、例えばブレーキペダル2に加えられた踏力から考

えて必要とされるW/C圧の目標値であり、ブレーキ制御用ECU1により演算している。

【0070】

そして、ステップS305で肯定判定されると加圧経路として管路A1が選択されたまま処理を終了する。逆に、否定判定されるとステップS306に進み、高応答加圧制御要求があるか否かを判定する。この判定は、TCS制御開始要求、横滑り防止制御開始要求、ブレーキ力をアシストするアシスト制御開始要求等のいずれか、すなわち車両走行状態に基づく緊急制御が成されているか否かに基づいて行っている。これら各制御開始要求は、例えば各種車両状態センサ25や車輪速度センサ22、23からの検出信号に基づいて成される各種演算結果に従って出され、制御開始要求が出された際にブレーキ制御用ECU1内の制御フラグを立てる等の処理を行うことで、制御開始要求があるか否かの判定が行えるようになっている。

【0071】

このようにして、ステップS306で否定判定されるとステップS304に進み、上記と同様に加圧経路として管路A2が選択されるようにして処理を終了する。逆に、肯定判定されるとそのまま処理を終了し、加圧経路として管路A1が選択されたままの状態となるようにする。

【0072】

一方、ステップS302において肯定判定されると、ステップS307に進む。そして、ピストンバイパス切換終了条件が成立しているか否かを判定する。具体的には、W/C圧<所定値X1、ポンプ吐出圧<所定値X2、W/C圧とM/C圧との差圧<所定値X3、液圧ポンプ8の吐出圧とW/C圧との差圧<所定値X4、M/C圧<所定値X5、ブレーキペダル2の踏力<所定値X6、モータ7の回転数<所定値X7、モータ7への入力電流<所定値X8、段付きピストン部9aのストローク<所定値X9、リニア弁17への入力電流<所定値X10、リニア弁17への通電のデューティ比<所定値X11のいずれかの条件を満たすか否か等によって判定している。なお、これらの条件は上記したステップS303の条件を逆にしたものである。

【0073】

これにより否定判定されるとそのまま処理を終了して、加圧経路として管路A2が選択されたままの状態となるようにする。そして、肯定判定されるとステップS308に進み、増幅ピストンバイパス切換終了処理として、第1制御弁10を連通状態、第2制御弁11を差圧状態にしたのち処理を終了する。なお、この処理が成されると、上述したリニア弁制御処理が再び実行された際にステップS204で否定判定され、加圧経路として管路A1が選択された場合の制御目標差圧 ΔP が演算されることになる。

【0074】

このようにして増幅ピストンバイパス切換処理を終え、ステップS109、S110において、後述するモータ回転数制御処理（ステップS111参照）でモータ7の回転数を制限してもよい条件か否かを判定する。

【0075】

まずステップS109では、ブレーキ操作によってブレーキ液圧の増圧要求が成されている最中であるか否かを判定する。この判定は、例えば上記ステップS103で演算された踏力やM/C圧と、ステップS103での以前の演算結果とを比較することによって行われる。これにより、否定判定されればステップS110に進み、肯定判定されればステップS102に戻る。そして、ステップS110では、W/C圧が加圧中であるか否かを判定する。この判定は、例えば上記ステップS107で演算されたW/C圧と、ステップS107での以前の演算結果とを比較することによって行われる。これにより、否定判定されればステップS111に進み、肯定判定されればステップS102に戻る。

【0076】

すなわち、ステップS109、S110に示されるようにブレーキ液圧増圧要求が成されている最中やW/C圧の加圧中は、さらにW/C圧を増加させる必要があるため、これらの処理によってモータ7の回転数を制限してもよい条件か否かを判定し、そのような条件でなければモータ7を回し続ける。

【0077】

その後、ステップS111に進み、モータ回転数制御処理を行う。図5に、こ

のモータ回転数制御処理のフローチャートを示し、この図に基づいてモータ回転数制御処理の詳細を説明する。

【 0 0 7 8 】

まず、ステップ S 4 0 1 では、車両が停止中であるか否かを判定する。この処理によって肯定判定されれば、車両を停止させるために液圧ポンプ 8 を駆動して W / C 圧を増加させる必要がないため、ステップ S 4 0 2 に進んでモータ 7 を OFF し、処理を終了する。逆に、否定判定されればステップ S 4 0 3 に進み、ブレーキ液の温度を推定する。このブレーキ液の温度は、例えば各種車両状態センサ 2-5 によって検出されるエンジン水温等に基づいて推定される。

【 0 0 7 9 】

続くステップ S 4 0 4 では、高い加圧応答性が要求された場合に、即座に液圧ポンプ 8 の吐出量が要望される値となるようにするために必要とされるモータ 7 の目標回転数を、図中に示すようなブレーキ液の温度と必要とされる回転数との特性から求める。つまり、ブレーキ液は温度によって粘度が変化し、ブレーキ液の温度によってモータ 7 の回転数の立ち上がり易さが変化する関係（例えば、図中に示したようにブレーキ液の温度が低いほど必要とされる回転数が高くなる関係）となるため、推定されたブレーキ液の温度に応じて必要とされるモータ 7 の目標回転数を求める。

【 0 0 8 0 】

その後、ステップ S 4 0 5 に進み、モータ 7 に流す目標電流（モータ目標電流）の演算を行う。具体的には、ステップ S 4 0 4 において必要とされるモータ 7 の目標回転数が求められると、この目標回転数となる液圧ポンプ 8 の吐出圧とモータ目標電流との関係（例えば、図中に示すように液圧ポンプ 8 の吐出圧が高い程、高いモータ目標電流が必要とされる関係）が求まるため、液圧ポンプ 8 の吐出圧を求め、この吐出圧に相応するモータ目標電流を求める。

【 0 0 8 1 】

続くステップ S 4 0 6 では、ステップ S 2 0 8 で演算されたバッテリー電圧に基づき、ステップ S 4 0 5 で求めたモータ目標電流とバッテリー電圧との関係から、モータ 7 への通電のデューティ比を求める。つまり、バッテリー電圧が高い程、モ

ータ 7 への通電時間が短くてもモータ目標電流分の通電を行うことができるため、バッテリー電圧に応じてデューティ比を調整する。その後、ステップ S 4 0 7 に進み、モータ 7 に対してステップ S 4 0 6 で求めたデューティ比に応じた通電を行う。

【 0 0 8 2 】

続くステップ S 4 0 8 では、回転数センサ 2 1 からの検出信号に基づきモータ 7 の回転数の検出値を演算する。その後、ステップ S 4 0 9 に進み、モータ 7 の回転数の検出値とステップ S 4 0 4 で求めた目標回転数とを比較し、これらが一致しているか否かを判定する。そして、モータ 7 の回転数の検出値が目標電流となっていればそのまま処理を終了し、目標電流となっていなければステップ S 4 1 0 に進んでデューティ比補正演算を行う。この処理は、モータ 7 の回転数の検出値と目標回転数との偏差を求めると共に、この偏差を補うために必要とされるモータ 7 への通電量を求め、モータ 7 への通電のデューティ補正量を求めるものである。この処理によってモータ 7 への通電のデューティ比が求められると、モータデューティ比補正出力、つまり求められたデューティ比に応じてモータ 7 への通電を行う。このようにして、実際のモータ 7 の回転数と目標回転数とを一致させたのち処理を終了する。

【 0 0 8 3 】

そして、モータ回転数制御処理を終えると、ステップ S 1 1 2 に進み、W/C 圧が目標 W/C 圧と一致しているか否かを判定する。そして、W/C 圧が目標 W/C 圧となっていればステップ S 1 0 2 に戻り、目標 W/C 圧となっていなければステップ S 1 1 3 に進み、リニア弁補正出力演算を行う。この処理は、実際の W/C 圧と目標 W/C 圧との偏差 ΔP を求めると共に、この偏差 ΔP を補うために必要とされるリニア弁 1 7 での差圧量を求め、リニア弁 1 7 への通電のデューティ補正量を求めるものである。この処理によってリニア弁 1 7 への通電のデューティ比が求められると、ステップ S 1 1 4 に進み、リニア弁デューティ比補正出力、つまり求められたデューティ比に応じてリニア弁 1 7 への通電を行う。このようにして、実際の W/C 圧と目標 W/C 圧とを一致させたのち、ステップ S 1 0 2 に戻り、上記処理を繰り返す。

【0084】

以上のような処理を実行した場合におけるタイムチャートの一例を図6に示す。この図では、車輪速度センサ21、22の信号に基づいて求められる車速、ブレーキペダル2に加えられる踏力、ブレーキ液圧（液圧ポンプ8の吐出圧、M/C圧、W/C圧）、第1、第2制御弁10、11のON/OFF、リニア弁17への通電のデューティ比、モータ7への通電のデューティ比を示してある。

【0085】

まず、期間t1～t2に示されるように、ブレーキペダル2に踏力が加えられるはじめた時のようなW/C低圧時には、第1制御弁10がOFF（連通状態）、第2制御弁11がON（差圧状態）とされ、加圧経路として管路A1が選択される。また、各制御弁10、11の弁位置に応じてリニア弁17への通電のデューティ比が設定され、リニア弁17によってM/C3側と液圧ポンプ8の吐出側との間に差圧が発生させられる。これにより、液圧ポンプ8によるブレーキ液の吐出量が増幅ピストン9によって増幅され、W/C4、5に液圧ポンプ8の吐出量分以上の流量、具体的には段付きピストン部9aの受圧面積差分増幅された流量相当の圧力を発生させる。従って、液圧ポンプ8によるブレーキ液吐出に対して高い加圧応答性を持ってW/C4、5を加圧することができる。

【0086】

続いて、加圧経路として管路A1が選択されている状態において、期間t2～t3に示されるようにブレーキペダル2の踏力が保持されると、期間t2の状態が保持され、各部のブレーキ液圧が保持される。このとき、モータ7の回転を停止させてもM/C圧とW/C圧との関係を維持することが可能であるが、モータ7の回転を停止させずに待機状態とし、液圧ポンプ8の吐出圧を保持している。このため、再度ブレーキペダル2に踏力が加えられたとしても高い加圧応答性を持たせることができる。

【0087】

そして、期間t3～t4に示されるように再びブレーキペダル2に踏力が加えられると、期間t1～t2と同様の作用によってW/C4、5に液圧ポンプ8の吐出流量以上の流量を発生させる。そして、増幅ピストンバイパス切換条件（ス

テップ S 3 0 3 参照) が成立する等の W / C 高圧時には、増圧ピストンバイパス切換処理が成され、第 1 制御弁 1 0 が ON (差圧状態)、第 2 制御弁 1 1 が OFF (連通状態) とされて加圧経路として管路 A 2 が選択される。また、各制御弁 1 0、1 1 の弁位置に応じてリニア弁 1 7 への通電のデューティ比が設定され、リニア弁 1 7 によって M / C 3 側と液圧ポンプ 8 の吐出側との間に差圧が発生させられる。これにより、液圧ポンプ 8 の吐出側と W / C 4、5 とが連通し、液圧ポンプ 8 の吐出圧が W / C 圧となる。

【 0 0 8 8 】

また、加圧経路として管路 A 2 が選択されている状態において、期間 t 4 ~ t 5 に示されるようにブレーキペダル 2 の踏力が保持されると、期間 t 4 の状態が保持され、各部のブレーキ液圧が保持される。このときにも、期間 t 2 ~ t 3 の時と同様にモータ 7 の回転を停止させずに待機状態となるようにしている。このため、この場合にも再度ブレーキペダル 2 に踏力が加えられたとしても高い加圧応答性を持たせることができる。

【 0 0 8 9 】

次に、期間 t 5 ~ t 6 に示されるようにブレーキペダル 2 の踏力が緩められると、それに応じてリニア弁 1 7 の通電のデューティ比が設定され、各部のブレーキ液圧が減じられていく。そして、この途中で増圧ピストンバイパス切換終了条件 (ステップ S 3 0 7 参照) が成立するような W / C 低圧時には、第 1 制御弁 1 0 が OFF (連通状態)、第 2 制御弁 1 1 が ON (差圧状態) とされ、加圧経路として管路 A 1 が選択される。このため、吐出ポンプ 8 によるブレーキ液の吐出量が増幅ピストン 9 によって増幅され、期間 t 1 ~ t 2 等と同様に液圧ポンプ 8 によるブレーキ液吐出に対して高い加圧応答性を持って W / C 4、5 を加圧することができる状態となる。

【 0 0 9 0 】

その後、ブレーキペダル 2 の踏力が保持されたり、さらに緩められると、それに応じてリニア弁 1 7 の通電のデューティ比が設定され、ブレーキペダル 2 の踏力に応じて各部のブレーキ液圧が減じられ、車両が停止してブレーキペダル 2 の踏み込みが止められると、各部のブレーキ液圧も零となる。このブレーキペダル

2の踏み込みが緩められる際にもモータ7の回転を停止させずに待機状態としているが、車速が零になるとモータ7の回転が停止するようにしている（ステップS402参照）。このため、車両停止した後における消費電流（消費電力）の低減を図ることができる。

【0091】

以上説明したように、本実施形態に示す車両用ブレーキ装置においては、リニア弁17の通電のデューティ比を調整することで、M/C圧とW/C圧との間に差圧が発生するようにしている。このため、大容量アキュムレータによって高圧を常に維持しなくても倍力作用を実現可能な車両用ブレーキ装置とすることができる。

【0092】

また、W/C低圧時には加圧経路として増幅ピストン9が備えられた管路A1を選択し、W/C高圧時には加圧経路として液圧ポンプ8の吐出圧が直接W/C4、5に伝達される管路A2を選択するようにしている。このため、緊急制御時に液圧ポンプ8のみでの加圧に対して高い加圧応答性を持つため、通常ブレーキ時にも液圧ポンプ8での加圧による倍力作用を実現できる車両用ブレーキ装置とすることができる。

【0093】

このように、液圧ポンプ8やリニア弁17および増幅ピストン9が備えられた管路A1と増幅ピストン9が含まれていないバイパス管路としての管路A2の作動によって倍力作用を実現することができるため、電気自動車のようなエンジン負圧の利用できない車両においても、実績ある液圧ブレーキ配管構成をベースとした簡素で信頼性の高いシステムにて通常ブレーキ時の倍力作用を実現することができる。そして、W/C低圧時とW/C高圧時とで加圧経路を変更することで、モータ7を効率が最適となる領域で使用できるようにしているため、緊急制御時のみでなく通常ブレーキ制御時のように頻度の高い使用にも耐え得るシステムとすることができる。

【0094】

さらに、液圧ポンプ8によって吐出されたブレーキ液は第1背室9bやシール

部材 9 f の設置部位等に設けられたスペースに流動することになるが、これらのスペースがダンパ要素として働くため、増幅ピストン 9 の他に別途ダンパを設けなくても液圧ポンプ 8 での吐出脈動を吸収することができる。

【0095】

また、本実施形態に示す車両用ブレーキ装置においては、M/C 3 と第 2 背室 9 c とを逆止弁 12 を介して管路 B で接続している。このため、液圧ポンプ 8 の吐出圧による W/C 圧加圧の立ち上がりが遅れたとしても、管路 B 及び第 2 背室 9 c を通じて M/C 3 で発生させたブレーキ液圧によって直接 W/C 4、5 を加圧することができる。

【0096】

そして、リニア弁 17 の制御可能な最小単位（制御単位となる圧力幅）を増幅ピストン 9 の増幅比分だけ微小制御することができるため、W/C 圧の制御性、特に W/C 低圧時における制御性を向上させることができる。

【0097】

なお、本実施形態では、増圧要求が大きい通常ブレーキ時もしくは緊急制御時でない場合のように高い加圧応答性が必要とされない場合には、管路 A 2 が選択されるようにしている（ステップ S 305、S 306 参照）。しかしながら、これらの場合においても管路 A 1 が選択されるようにし、高い加圧応答性が得られるようにしてもよい。

【0098】

（第 2 実施形態）

図 7 に、本実施形態における車両ブレーキ装置の概略構成を示す。上記第 1 実施形態の車両用ブレーキ装置は、各種センサ等からの制御信号に基づいて第 1、第 2 制御弁 10、11 を電氣的に制御するものであったが、本実施形態は、第 1、第 2 制御弁 10、11 を機械的に制御するものである。なお、その他の部分については第 1 実施形態と本実施形態とは同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

【0099】

図 7 に示されるように、第 1、第 2 制御弁 10、11 は管路 F 1、F 2 を介し

て、これら第1、第2制御弁10、11よりもW/C4、5側における管路Aのブレーキ液圧、つまりW/C圧に基づいて駆動されるように構成されている。具体的には、図7に示す車両用ブレーキ装置における第1、第2制御弁10、11として、図8に示すような弁構造を採用することができる。

【0100】

図8に示すように、第1制御弁10は、第1の孔31、第2の孔32、ピストン33、スプリング34、ピストン33と連動する弁体35を備えていると共に、弁体35が着座する弁座36を備え、第1の孔31が第2背室9c側、第2の孔32がW/C4、5側に接続された構成となっている。また、第1制御弁10には、第1の孔31よりも下流（W/C4、5）側に配置され、第2背室9c側からW/C4、5側へのブレーキ液の流動のみが許容されるようにした逆止弁37が備えられた構成となっている。これらの構成により、第1制御弁10は、W/C低圧時にはスプリング34の弾性力によって連通状態となり、W/C高圧時にはスプリング34の弾性力に抗してピストン33が摺動し、弁体35が弁座36に着座して遮断状態となるように作動する。

【0101】

一方、第2制御弁11は、第1の孔41、第2の孔42、ピストン43、スプリング44、ピストン43と連動する弁体45を備えていると共に、弁体45が着座する弁座46を備え、第1の孔41が液圧ポンプ8の吐出側、第2の孔42がW/C4、5側に接続された構成となっている。また、第2制御弁11は、第1の孔41よりも下流（W/C4、5）側に配置された逆止弁47により、W/C4、5側から液圧ポンプ8の吐出側へのブレーキ液の流動のみが許容される構成となっている。これらの構成により、第2制御弁11は、W/C低圧時にはスプリング44の弾性力により弁体45が弁座46に着座して遮断状態となり、W/C高圧時にはスプリング44の弾性力に抗してピストン43が摺動し、弁体45が弁座46から離れて連通状態となるように作動する。

【0102】

このように、W/C圧に基づいて機械的に作動するように第1、第2制御弁10、11を構成しても第1実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、製

造誤差等により、W/C低圧時とW/C高圧時との変化時に第1、第2制御弁10、11の連通遮断切換が同時に行われたい可能性もある。しかしながら、W/C低圧時からW/C高圧時に変化したときに、第1制御弁10が遮断状態になるよりも遅れて第2制御弁11が連通状態になったとしても、逆止弁37を介して第2背室9c内のブレーキ液がW/C4、5側に逃げるようにすることができる。また、W/C高圧時からW/C低圧時に変化した時に、第2制御弁11が遮断状態になるよりも遅れて第1制御弁10が連通状態になったとしても、逆止弁47及びリニア弁17を介してW/C4、5側のブレーキ液がM/C3側に逃げるようにすることができる。

【0103】

(第3実施形態)

図9に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。上記第2実施形態の車両用ブレーキ装置は、第1、第2制御弁10、11の駆動をW/C圧に基づいて制御するものであったが、本実施形態は、第1、第2制御弁10、11を液圧ポンプ8の吐出圧に基づいて制御するものである。なお、その他の部分については第2実施形態と本実施形態とは同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

【0104】

図9に示されるように、第1、第2制御弁10、11には管路G1、G2を介して、液圧ポンプ8の吐出圧が導入されるように構成されている。具体的には、図9に示す車両用ブレーキ装置における第1、第2制御弁10、11として、図10に示すような弁構造を採用することができる。

【0105】

図10に示すように、第1制御弁10は、第1背室51、第2背室52、第3背室53、第1ピストン54、第2ピストン55、スプリング56、第1ピストン54と連動する弁体57を備えていると共に、弁体57が着座する弁座58を備え、第1背室51が増幅ピストン9の第2背室9c側、第2背室52がW/C4、5側、第3背室53が液圧ポンプ8の吐出側に接続された構成となっている。また、第1制御弁10は、第1背室51よりも下流(W/C4、5)側に配置

された逆止弁 59 を備え、増幅ピストン 9 の第 2 背室 9c 側から W/C 4、5 側へのブレーキ液の流動のみが許容される構成となっている。これらの構成により、第 1 制御弁 10 は、W/C 低圧時にはスプリング 56 の弾性力によって連通状態となり、W/C 高圧時には第 3 背室 53 のポンプ吐出圧が高くなることでスプリング 56 の弾性力に抗して第 1、第 2 ピストン 54、55 が摺動し、弁体 57 が弁座 58 に着座して遮断状態となるように作動する。

【0106】

一方、第 2 制御弁 11 は、第 1、第 2、第 3 の孔 61、62、63、ピストン 64、スプリング 65、ピストン 64 と連動する弁体 66、弁体 66 が着座する弁座 67 を備えていると共に、逆止弁 68 を備えている。そして、第 1 の孔 61 が液圧ポンプ 8 の吐出側、第 2 の孔 62 が逆止弁 68 を介して W/C 4、5 側、第 3 の孔 63 が W/C 4、5 側に接続された構成となっている。また、逆止弁 68 により、W/C 4、5 側から液圧ポンプ 8 の吐出側へのブレーキ液の流動のみを許容する構成となっている。これらの構成により、第 2 制御弁 11 は、W/C 低圧時にはスプリング 65 の弾性力により弁体 66 が弁座 67 に着座して遮断状態となり、ポンプ吐出圧が高圧な時にはスプリング 65 の弾性力に抗してピストン 64 が摺動し、弁体 66 が弁座 67 から離れて連通状態となるように作動する。

【0107】

このように、液圧ポンプ 8 の吐出圧に基づいて機械的に作動するように第 1、第 2 制御弁 10、11 を構成しても第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。また、W/C 低圧時と W/C 高圧時との変化時に第 1、第 2 制御弁 10、11 の連通遮断切換が同時に行われなくても、逆止弁 59、68 により、第 2 実施形態と同様にブレーキ液を逃がすことが可能である。

【0108】

(第 4 実施形態)

図 11 に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態の車両用ブレーキ装置は、第 1、第 2 制御弁 10、11 を W/C 圧と M/C 圧との差圧に基づいて制御するものである。なお、その他の部分については本実

施形態は第2実施形態と同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

【0109】

図11に示されるように、第1、第2制御弁10、11には管路F1、F2を介してW/C圧が導入されると共に、管路H1、H2を介してM/C圧とが導入されるように構成されている。具体的には、図11に示す車両用ブレーキ装置における第1、第2制御弁10、11として、図12に示すような弁構造を採用することができる。

【0110】

図12に示すように、第1制御弁10は、第1、第2、第3の孔71、72、73、ピストン74、スプリング75、ピストン74と連動する弁体76を備えていると共に、弁体76が着座する弁座77を備え、第1の孔71が第2背室9c側、第2の孔72がW/C4、5側、第3の孔73がM/C3側に接続された構成となっている。また、第1制御弁10は、第1の孔71よりも下流(W/C4、5)側に配置された逆止弁78により、第2背室9c側からW/C4、5側へのブレーキ液の流動のみが許容される構成となっている。これらの構成により、第1制御弁10は、W/C低圧時にはスプリング75の弾性力によって連通状態となり、W/C高圧時にはW/C圧とM/C圧との差圧によりスプリング75の弾性力に抗してピストン74が摺動し、弁体76が弁座77に着座して遮断状態となるように作動する。

【0111】

一方、第2制御弁11は、第1、第2、第3の孔81、82、83、ピストン84、スプリング85、ピストン84と連動する弁体86を備えていると共に、弁体86が着座する弁座87を備え、第1の孔81が液圧ポンプ8の吐出側、第2の孔82がW/C4、5側、第3の孔83がM/C3側に接続された構成となっている。また、第2制御弁11は、第1の孔81よりも下流(W/C4、5)側に配置された逆止弁88により、W/C4、5側から液圧ポンプ8の吐出側へのブレーキ液の流動のみが許容される構成となっている。これらの構成により、第2制御弁11は、W/C低圧時にはスプリング85の弾性力により弁体86が弁座87に着座して遮断状態となり、W/C高圧時にはW/C圧とM/C圧との

差圧によりスプリング 85 の弾性力に抗してピストン 84 が摺動し、弁体 86 が弁座 87 から離れて連通状態となるように作動する。

【0112】

このように、W/C 圧と M/C 圧との差圧に基づいて機械的に作動するように第 1、第 2 制御弁 10、11 を構成しても第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。また、W/C 低圧時と W/C 高圧時との変化時に第 1、第 2 制御弁 10、11 の連通遮断切換が同時に行われえない場合が生じても、逆止弁 78、88 により、第 2 実施形態と同様にブレーキ液を逃がすことが可能である。

【0113】

(第 5 実施形態)

図 13 に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態の車両用ブレーキ装置は、第 1、第 2 制御弁 10、11 を液圧ポンプ 8 の吐出圧と W/C 圧との差圧に基づいて制御するものである。なお、その他の部分については本実施形態は第 2 実施形態と同様であるため、異なる部分についてのみ説明する。

【0114】

図 13 に示されるように、第 1、第 2 制御弁 10、11 には管路 J1、J2 を介して W/C 圧が導入されると共に、管路 K1、K2 を介して液圧ポンプ 8 の吐出圧とが導入されるように構成されている。具体的には、図 13 に示す車両用ブレーキ装置における第 1、第 2 制御弁 10、11 として、図 14 に示すような弁構造を採用することができる。

【0115】

図 14 に示すように、第 1 制御弁 10 は、第 1、第 2、第 3、第 4 の孔 91、92、93、94、ピストン 95、スプリング 96、ピストン 95 と連動する弁体 97、弁体 97 が着座する弁座 98 を備えていると共に、逆止弁 99 を備えている。そして、第 1 の孔 91 が第 2 背室 9c 側、第 2 の孔 92 が逆止弁 99 を介して W/C 4、5 側、第 3 の孔 93 が W/C 4、5 側、第 4 の孔 94 が液圧ポンプ 8 の吐出側に接続された構成となっている。また、逆止弁 99 により、増幅ピストン 9 の第 2 背室 9c 側から W/C 4、5 側へのブレーキ液の流動のみを許容

する構成となっている。これらの構成により、第1制御弁10は、W/C低圧時にはスプリング96の弾性力によって連通状態となり、W/C高圧時には液圧ポンプ8の吐出圧とW/C圧との差圧によりスプリング96の弾性力に抗してピストン95が摺動し、弁体97が弁座98に着座して遮断状態となるように作動する。

【0116】

一方、第2制御弁11は、第1、第2、第3、第4の孔101、102、103、104、ピストン105、スプリング106、ピストン105と連動する弁体107、弁体107が着座する弁座108を備えていると共に、逆止弁109を備えている。そして、第1の孔101が液圧ポンプ8の吐出側、第2の孔102が逆止弁109を介してW/C4、5側、第3、第4の孔103、104がW/C4、5側に接続された構成となっている。また、逆止弁109により、W/C4、5側から液圧ポンプ8の吐出側へのブレーキ液の流動のみを許容する構成となっている。これらの構成により、第2制御弁11は、W/C低圧時にはスプリング106の弾性力により弁体107が弁座108に着座して遮断状態となり、W/C高圧時には液圧ポンプ8の吐出圧とW/C圧との差圧によりスプリング106の弾性力に抗してピストン105が摺動し、弁体107が弁座108から離れて連通状態となるように作動する。

【0117】

このように、液圧ポンプ8の吐出圧とW/C圧との差圧に基づいて機械的に作動するように第1、第2制御弁10、11を構成しても第1実施形態と同様の効果を得ることができる。また、W/C低圧時とW/C高圧時との変化時に第1、第2制御弁10、11の連通遮断切換が同時に行われなくても、逆止弁99、109により、第2実施形態と同様にブレーキ液を逃がすことが可能である。

【0118】

(第6実施形態)

図15に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、増幅ピストン9によって図1に示した第1

、第2制御弁10、11の役割を果たさせるものである。

【0119】

具体的には、図1に示した第1、第2制御弁10、11を廃止し、段付きピストン部9aの摺動面のうち、段付きピストン部9aの小径部が収容される部分および大径部が収容される部分それぞれとW/C4、5側とを連通させることで管路A1、A2としている。そして、W/C低圧時には管路A1によって第2背室9cとW/C4、5側とが連通し、W/C高圧時には管路A2によって第1背室9bとW/C4、5側とが連通するように構成されている。すなわち、段付きピストン部9aが摺動していない状態（液圧ポンプ8の吐出圧による加圧が成される前の状態）において、小径部と摺動面との対向部位のうち最も第1背室9b側の端部から管路A2までの距離S1と、大径部と摺動面との対向部位のうち最も第2背室9c側の端部から管路A1までの距離S2とが等しいか、又はわずかに距離S1が距離S2より大きくなるように構成されている。

【0120】

このようにすれば、管路A1と管路A2との選択を増幅ピストン9の摺動によって機械的に行われるようにすることが可能となる。このようにしても第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0121】

なお、第2背室9cとW/C4、5とは管路A2とは別に設けられた管路A5によって接続され、この管路A5内に備えられた逆止弁110により、第2背室9c側からW/C4、5側へのブレーキ液の流動のみが許容されるようになっている。従って、製造誤差等によって管路A2が連通状態になるよりも前に管路A1が遮断状態になることがありえるが、この場合においても逆止弁110を介して管路A5により第2背室9c内のブレーキ液をW/C4、5側に返流することができる。

【0122】

（第7実施形態）

図16に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置も、第6実施形態と同様に増幅ピストン9によ

って図 1 に示した第 1、第 2 制御弁 1 0、1 1 の役割を果たさせるものである。

【0 1 2 3】

本実施形態における車両用ブレーキ装置には、第 1 背室 9 b と W/C 4、5 とを接続するように管路 A 2 が配置されている。また、大径部に設けられ段付きピストン部 9 a と連動する弁体（第 2 弁体）9 h、弁体 9 h が着座する弁座（第 2 弁座）9 i が備えられていると共に、段付きピストン部 9 a の小径部内に配置された弁体（第 1 弁体）9 j およびスプリング（付勢手段）9 k、弁体 9 j が着座する弁座（第 1 弁座）9 m が備えられ、弁体 9 h のリフト量 S 4 と弁体 9 j のリフト量 S 3 とが等しいか、又はわずかにリフト量 S 3 がリフト量 S 4 より大きくなるように設定されている。

【0 1 2 4】

このような構成によると、W/C 低圧時には管路 A 1 によって第 2 背室 9 c と W/C 4、5 側とが連通する。このとき、液圧ポンプ 8 からブレーキ液の吐出が成されると、段付きピストン部 9 a が W/C 4、5 を押圧する側に撓動させられるが、弁体 9 j はスプリング 9 k により段付きピストン部 9 a の撓動方向とは逆方向に付勢され弁座 9 m に着座した状態とされて、管路 A 2 が遮断状態のままにされる。そして、W/C 高圧時には弁体 9 h が弁座 9 i に着座すると同時に弁体 9 j が弁座 9 m から離れ、管路 A 1 が遮断状態、管路 A 2 が連通状態に制御されるようになっている。

【0 1 2 5】

このようにしても、管路 A 1 と管路 A 2 との選択を増幅ピストン 9 の撓動によって機械的に行われるようにすることが可能となり、第 6 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0 1 2 6】

（第 8 実施形態）

図 1 7 に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第 6、第 7 実施形態とは異なる構造により、図 1 に示した第 1、第 2 制御弁 1 0、1 1 の役割を果たさせるものである。

【0 1 2 7】

本実施形態における車両用ブレーキ装置は、液圧ポンプ8の吐出側と第1背室9bとの間にオリフィス121が備えられ、かつ、管路A2にオリフィス121の両側における圧力差に基づいて駆動されるバイパス弁122が備えられた構成となっている。バイパス弁122は、第1、第2、第3の孔122a、122b、122c、ピストン122d、スプリング122e、ピストン122dと連動する弁体122f、および弁体122fが着座する弁座122gを備え、第1の孔122aが液圧ポンプ8とオリフィス121との間、第2の孔122bがオリフィス121と増幅ピストン9との間、第3の孔122cがW/C4、5に接続された構成となっている。そして、液圧ポンプ8での吐出量が多く、オリフィス121の両側において差圧ができると、スプリング122eの弾性力に抗してピストン122dがW/C4、5を押圧する側に摺動し、弁体122fが弁座122gに着座して管路A2を遮断するようになっている。

【0128】

このように、オリフィス121によって形成される差圧によってバイパス弁122が作動するように構成することで、管路A1と管路A2との選択を機械的に行うことができ、第6、第7実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0129】

なお、このような構成においては、液圧ポンプ8での吐出流量が多くなれば管路A2が連通状態となり、液圧ポンプ8の吐出圧によって直接W/C4、5が加圧されることになるが、このような状態は加圧応答性が要求されないときであるため問題ない。

【0130】

(第9実施形態)

図18に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第1実施形態に対して増幅ピストン9の第3背室9gの接続先を変更したものである。具体的には、本実施形態における車両用ブレーキ装置では、第3背室9gを大気開放もしくはマスタリザーバ3aに接続している。

【0131】

このような構成とすれば、第3背室9gへのブレーキ液の供給がM/C3側から行われなくてもよいことができる。このため、M/C3からのブレーキ液供給を少量にすることができ、その結果、M/C3を小容量化でき、M/C3の小型化を図ることができる。

【0132】

このため、ブレーキペダル2のストローク量の短縮化を図ることができると共に、ブレーキペダル反力を小さくすることができる。よって、電気系や加圧源が欠陥状態でのドライバーのペダル操作踏力を軽減できる。

【0133】

(第10実施形態)

図19に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第1実施形態に対してリニア弁17の配置場所を変更したものである。具体的には、本実施形態における車両用ブレーキ装置では、第1、第2制御弁10、11と増圧制御弁13、14との間にリニア弁17を配置している。

【0134】

このようにすれば、リニア弁17への通電のデューティ比を調整することで、W/C圧とM/C圧との差圧を適宜制御することができ、より直接的にW/C圧を制御することができる。

【0135】

(第11実施形態)

図20に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第6実施形態に対してリニア弁17の配置場所を変更したものである。具体的には、本実施形態における車両用ブレーキ装置では、第1、第2制御弁10、11と増圧制御弁13、14との間にリニア弁17を配置している。

【0136】

そして、段付きピストン9aの小径部と摺動面との間に隙間を設ける等により、第1背室9bから管路A2にスプール洩れが発生するようになっている。これ

は、本実施形態に示すような位置にリニア弁 17 を配置した場合には、増幅ピストン 9 の段付きピストン部 9 a が限界まで摺動してしまう可能性があるためである。すなわち、第 1 実施形態に示すように液圧ポンプ 8 の吐出側と M/C 3 との間にリニア弁 17 を配置する場合には、液圧ポンプ 8 で吐出されたブレーキ液がリニア弁 17、調圧リザーバ 6 を通過する経路を経るようなリリーフ洩れが生じるため、段付きピストン部 9 a が限界まで摺動してしまうことがないが、リニア弁 17 を本実施形態のような配置にするとリリーフ洩れが無くなるため、段付きピストン部 9 a が限界まで摺動してしまうのである。

【 0 1 3 7 】

従って、本実施形態のように構成すれば、増幅ピストン 9 によって機械的に管路 A 1 と管路 A 2 との選択が行え、かつ、第 10 実施形態と同様により直接的に W/C 圧を制御することが可能となる。また、増圧要求が大きい通常ブレーキ時や緊急制御時でない場合には、液圧ポンプ 8 でのブレーキ液の吐出量を少なくするため、スプール洩れにより管路 A 2 を通じて W/C 4、5 を加圧することも可能であり、増幅ピストン 9 のストロークを抑えることができる。

【 0 1 3 8 】

(第 1 2 実施形態)

図 2 1 に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第 7 実施形態におけるオリフィス 121 およびバイパス弁 122 による管路 A 1、管路 A 2 の切換を行うものである。このような構成によっても第 11 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 3 9 】

(第 1 3 実施形態)

図 2 2 に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第 1 実施形態における第 1、第 2 制御弁 10、11 を 3 ポート 2 位置電磁弁 131 で構成し、一方の弁位置では管路 A 1 が連通状態になると共に管路 A 2 が遮断状態になり、他方の弁位置では管路 A 1 が遮断状態になると共に管路 A 2 が連通状態になるようにしている。そして、第 2 背室 9 c と W/C 4、5 との間に、第 2 背室 9 c から W/C 4、5 側へのブレー

キ液の流動のみが許容される逆止弁132を配置している。このように、3ポート2位置電磁弁131を用い、これを第1実施形態で示したようなブレーキ制御用ECU1によって駆動することで、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。また、油圧回路のエア抜きも容易となる。

【0140】

(第14実施形態)

図23に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第1実施形態における第1、第2制御弁10、11を3ポート2位置メカ弁133で構成したものである。

【0141】

3ポート2位置メカ弁133は、第1、第2、第3の孔133a、133b、133c、ピストン133d、スプリング133eおよび連通通路133fを備え、第1の孔133aが第2背室9c、第2の孔133bが液圧ポンプ8の吐出側、第3の孔133cがW/C4、5側に接続された構成となっている。そして、連通通路133fを通じて加えられるW/C圧により、スプリング133eの付勢力に抗してピストン133dが駆動されるように構成されている。

【0142】

このような構成により、W/C低圧時には管路A1が連通状態になると共に管路A2が遮断状態になり、W/C高圧時には管路A1が遮断状態になると共に管路A2が連通状態になるようにできる。これにより、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0143】

(第15実施形態)

図24に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、例えば電気自動車のように回生ブレーキ機構と共に兼用される車両に本発明の一実施形態を適用した場合を示している。なお、本実施形態におけるブレーキ制御用ECU1の基本構成や各種センサおよび各種制御弁との関係は第1実施形態と同様であるが、ここでは簡略化して図示する。

【0144】

図24に示すように、各W/C4、5に加えられる圧力は、ブレーキ制御用ECU1と相互に情報交換を行う回生制御用ECU141によって駆動される回生モータ142でも制御される。そして、減圧リニア弁15がデューティ制御され、W/C圧の調整が行えるようになっている。また、増圧リニア弁143にて、W/C圧センサ20部と実際のW/C圧との差圧を調整する。

【0145】

このように回生ブレーキ機構と兼用される車両用ブレーキ装置においても第1実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、このような車両用ブレーキ装置の場合には、回生制動をしない時には液圧ポンプ8での吐出圧がリニア弁17、調圧リザーバ6を通過する経路のブレーキ液流動によって調圧され（図中矢印T参照）、回生制動をする時には減圧制御弁15がデューティ制御されることにより液圧ポンプ8での吐出圧が第2制御弁11、増圧リニア弁143、増圧制御弁13、減圧リニア弁15を通過する経路のブレーキ液流動によって調圧される（図中矢印U1～U3参照）。

【0146】

（第16実施形態）

図25に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、例えば各輪リニア制御機構が備えられた車両に本発明の一実施形態を適用した場合を示している。なお、本実施形態におけるブレーキ制御用ECU1の基本構成や各種センサおよび各種制御弁との関係は第1実施形態と同様であるため、ここでは異なる部分についてのみ説明する。

【0147】

図25に示すように、各増圧リニア弁13、14および各減圧リニア弁15、16がデューティ制御され、各車輪毎にW/C圧の調圧が行われるようになっている。このような車両用ブレーキ装置においても第1実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、このような車両においては、各輪制御をしない時には液圧ポンプ8での吐出圧がリニア弁17、調圧リザーバ6を通過する経路のブレーキ液流動によって調圧され（図中矢印V参照）、各輪リニア制御をする時には各

リニア弁13～16がデューティ制御されることにより液圧ポンプ8での吐出圧が第2制御弁11、各増圧リニア弁13、14、各減圧リニア弁15、16を通過する経路のブレーキ液流動によって調圧される（図中矢印W1～W5参照）。

【0148】

（第17実施形態）

図26に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、例えばEHBやアクティブハイドロブースタ等の油圧源に本発明の一実施形態を適用した場合を示している。以下、図26に基づいて車両用ブレーキ装置の構成についての説明を行う。

【0149】

図26に示すように、本実施形態に示す車両用ブレーキ装置には、ブレーキペダル201、M/C202、マスタリザーバ202a、4輪各輪に備えられたW/C203、204、205、206が備えられている。これら各構成要素の基本的な役割は第1実施形態と同様である。

【0150】

M/C202および前輪側の各W/C203、204は管路L1によって接続され、M/C202および後輪側の各W/C205、206は管路L2によって接続されている。管路L1、L2には、M/C202とW/C203～206との間の連通遮断を制御する2位置弁207、208が備えられ、また、前輪側の各W/C203、204の間の連通遮断を制御する2位置弁209と、後輪側の各W/C205、206の間の連通遮断を制御する2位置弁210とが備えられている。

【0151】

そして、管路L1のうち、M/C202と2位置弁207との間には管路L3が接続されている。この管路L3にはストロークシミュレータ211が備えられていると共に、このストロークシミュレータ211へのブレーキ液の流入を制御する2位置弁212が備えられている。

【0152】

一方、マスタリザーバ202aと各W/Cとは管路Mを通じて接続されている

。この管路Mは、第1実施形態に示す管路Aと同様の役割を果たすもので、この管路Mには、第1実施形態に示した第1の配管系統と同様の構成要素が備えられている。すなわち、モータ7、液圧ポンプ8、増幅ピストン9、第1、第2制御弁10、11、増圧制御弁13、14、減圧制御弁15、16が備えられている。ただし、本実施形態では、液圧ポンプ8の吐出圧に基づいて第2配管系統側のW/C205、206の制御も行えるように、第1、第2制御弁10、11よりも下流側に管路A'を介して増圧制御弁13'、14'や減圧制御弁15'、16'も備えられた構成となっている。これら増圧制御弁13'、14'や減圧制御弁15'、16'は、第1配管系統における増圧制御弁13、14や減圧制御弁15、16と同様の役割を果たす。なお、これら各種制御弁13～16、13'～16'は、本実施形態では、通電のデューティ比が適宜調整可能なりニア弁で構成されている。

【0153】

そして、液圧ポンプ8の吐出側とマスタリザーバ202aとの間が管路Nで接続され、この管路Nに備えられたリリーフ弁213により、液圧ポンプ8の吐出圧とマスタリザーバ202aの圧力（大気圧相当）との差圧に基づいて、管路Nの連通遮断が制御されるようになっている。

【0154】

なお、各配管におけるブレーキ液圧は各種圧力センサ214～221によって検出されるようになっており、圧力センサ214により液圧ポンプ8の吐出圧、圧力センサ215により第1、第2制御弁10、11と各増圧制御弁13、14、13'、14'との間のブレーキ液圧、圧力センサ216～219によって各W/C圧、圧力センサ220、221によってM/C圧が検出できるようになっている。また、ブレーキペダル201の踏力は踏力センサ222によって検出されるようになっている。

【0155】

以上のように構成される車両用ブレーキ装置は、ブレーキペダル201が踏み込まれると、その踏み込みによって発生させられたM/C圧によってではなく、液圧ポンプ8によってマスタリザーバ202aのブレーキ液を各W/C203～

2 0 6 側に供給することで、そのときの踏力に応じたW/C圧を発生させるという動作を行う。

【0 1 5 6】

具体的には、ブレーキペダル 2 0 1 への踏み込みによってM/C圧が発生させられると、このM/C圧が各W/C 2 0 3 ~ 2 0 6 に伝達されないように 2 位置弁 2 0 7、2 0 8 を遮断位置に調整すると共に、2 位置弁 2 1 2 を連通位置に調整し、M/C 2 から圧送されるブレーキ液がストロークシミュレータ 2 1 1 に貯留されるようにする。それと同時に、液圧ポンプ 8 により、ブレーキペダル 2 0 1 に加えられた踏力に相当する分のブレーキ液をマスタリザーバ 2 0 2 a から吸入し、W/C 2 0 3 ~ 2 0 6 側に吐出する。そして、各種リニア弁 1 3 ~ 1 6、1 3' ~ 1 6' への通電のデューティ比を調整することで、各W/C 2 0 3 ~ 2 0 6 に対して所望のW/C圧を発生させる。

【0 1 5 7】

このような動作を行う車両用ブレーキ装置においても、第 1、第 2 制御弁 1 0、1 1 によって加圧経路として管路 A 1 を選択するか、管路 A 2 を選択するかを制御することで、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0 1 5 8】

なお、ここでは本実施形態のような作動を行う車両用ブレーキ装置に対して、第 1 実施形態に示す配管構成を適用したものについて述べているが、もちろん上記第 2 ~ 1 6 実施形態に示す配管構成を適用しても上記各実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0 1 5 9】

(第 1 8 実施形態)

図 2 7 に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第 2 実施形態に対して、増幅ピストン 9 のポート接続位置を変更したものである。具体的には、第 1 背室 9 b を M/C 3 側に、第 3 背室 9 g を液圧ポンプ 8 の吐出側に接続して、入れ替えた構成としている。このようにしても、機能的に同様の効果を得ることができる。

【0 1 6 0】

また、このように構成した方が増幅ピストン 9 の増幅比を大きく設定し易いというメリットがある。

【0161】

(第 19 実施形態)

図 28 に、本実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す。本実施形態における車両用ブレーキ装置は、第 6 実施形態に対して増幅ピストン 9 の第 3 背室 9g への油圧回路の接続等を変更したものである。具体的には、管路 C に M/C 3 側から第 3 背室 9g 側へのブレーキ液の流動のみを許容する逆止弁 301 を設置すると共に、管路 A-2 に増幅ピストン 9 側から W/C 4、5 側へのブレーキ液の流動のみ許容する逆止弁 302 を設置し、管路 A 2 の逆止弁 302 と増幅ピストン 9 との間を第 3 背室 9g に接続する。さらに、逆止弁 110 を廃止すると共に、新たに液圧ポンプ 8 の吐出側と W/C 4、5 とをつなぐ管路 O を設け、ここに W/C 4、5 側から液圧ポンプ 8 の吐出側へのブレーキ液の流動のみ許容する逆止弁 303 を設置する。

【0162】

この場合の作動上の第 6 実施形態との相違は、増幅ピストン 9 の摺動により管路 A 2 が開いた場合、第 3 背室 9g の圧力が M/C 圧からポンプ吐出圧に切換るため、増幅ピストン 9 を W/C 4、5 側に押し付ける力が増加し、管路 A 2 と増幅ピストン 9 の端部との間の開度を十分に確保することができることである。これにより、液圧ポンプ 8 から管路抵抗少なく、W/C 4、5 を加圧するための流量に流すことができる。

【0163】

このような構成にすることによっても、第 6 実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0164】

(他の実施形態)

上記実施形態では、液圧ポンプ 8 として回転式ポンプを用いるような車両用ブレーキ装置について説明しているが、回転式ポンプに限るものではない。例えば、液圧ポンプ 8 としてピストンポンプ等を採用する車両用ブレーキ装置であって

もよい。

【0165】

また、第1実施形態のステップS303、S305、S306において、加圧経路を管路A1から管路A2に切換えるトリガとなる各種条件を示したが、これらは例示であり、他の条件を用いても良し、例示したものの一部のみを用いるようにしても構わない。

【0166】

また、第1実施形態のステップS305、S306では、増圧要求が大きくない場合における通常ブレーキ時や高応答性要求が成されていない場合に加圧経路として管路A2が選択されるようにしているが、必ずしも管路A2のみを選択する必要はない。

【0167】

なお、上記第1実施形態等においては、第2管路となる管路A2が液圧ポンプ8の吐出側と第1背室9bとの間に接続されるように構成しているが、管路A2が実質的に第1背室9bと同圧となる部位、つまり第1背室9bに接続されるようにされていればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図2】

図1に示すブレーキ制御用ECU1が実行する処理のフローチャートである。

【図3】

図2に示すリニア弁制御処理のブレーキである。

【図4】

図2に示す増幅ピストンバイパス切換処理のフローチャートである。

【図5】

図2に示すモータ回転数制御処理のフローチャートである。

【図6】

図 2 に示す処理を実行した場合におけるタイムチャートの一例を示す図である

【図 7】

本発明の第 2 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である

【図 8】

図 7 に示す車両用ブレーキ装置の具体的な構成例を示す図である。

【図 9】

本発明の第 3 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である

【図 1 0】

図 9 に示す車両用ブレーキ装置の具体的な構成例を示す図である。

【図 1 1】

本発明の第 4 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である

【図 1 2】

図 1 1 に示す車両用ブレーキ装置の具体的な構成例を示す図である。

【図 1 3】

本発明の第 5 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である

【図 1 4】

図 1 3 に示す車両用ブレーキ装置の具体的な構成例を示す図である。

【図 1 5】

本発明の第 6 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である

【図 1 6】

本発明の第 7 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である

【図 1 7】

本発明の第 8 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である

【図 1 8】

本発明の第 9 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である

【図 1 9】

本発明の第 1 0 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 0】

本発明の第 1 1 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 1】

本発明の第 1 2 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 2】

本発明の第 1 3 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 3】

本発明の第 1 4 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 4】

本発明の第 1 5 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 5】

本発明の第 1 6 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 6】

本発明の第 1 7 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 7】

本発明の第 1 8 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

【図 2 8】

本発明の第 1 9 実施形態における車両用ブレーキ装置の概略構成を示す図である。

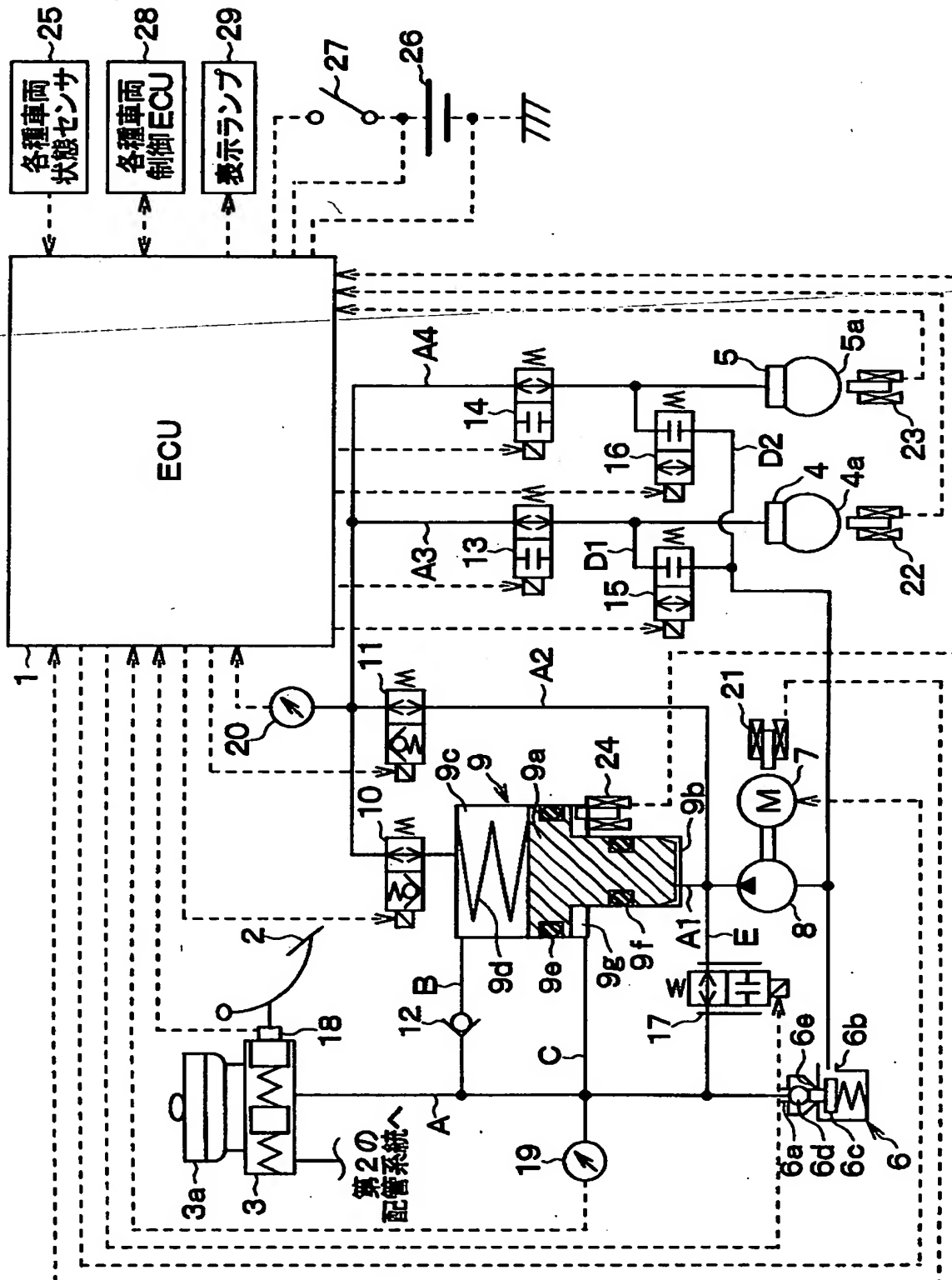
【符号の説明】

1…ブレーキ制御用 ECU、3…M/C、4、5…W/C、6…調圧リザーバ、7…モータ、8…液圧ポンプ、9…増幅ピストン、9 a…段付きピストン、9 b、9 c…第 1、第 2 背室、1 0、1 1…第 1、第 2 制御弁、1 3、1 4…増幅制御弁、1 5、1 6…減圧制御弁。

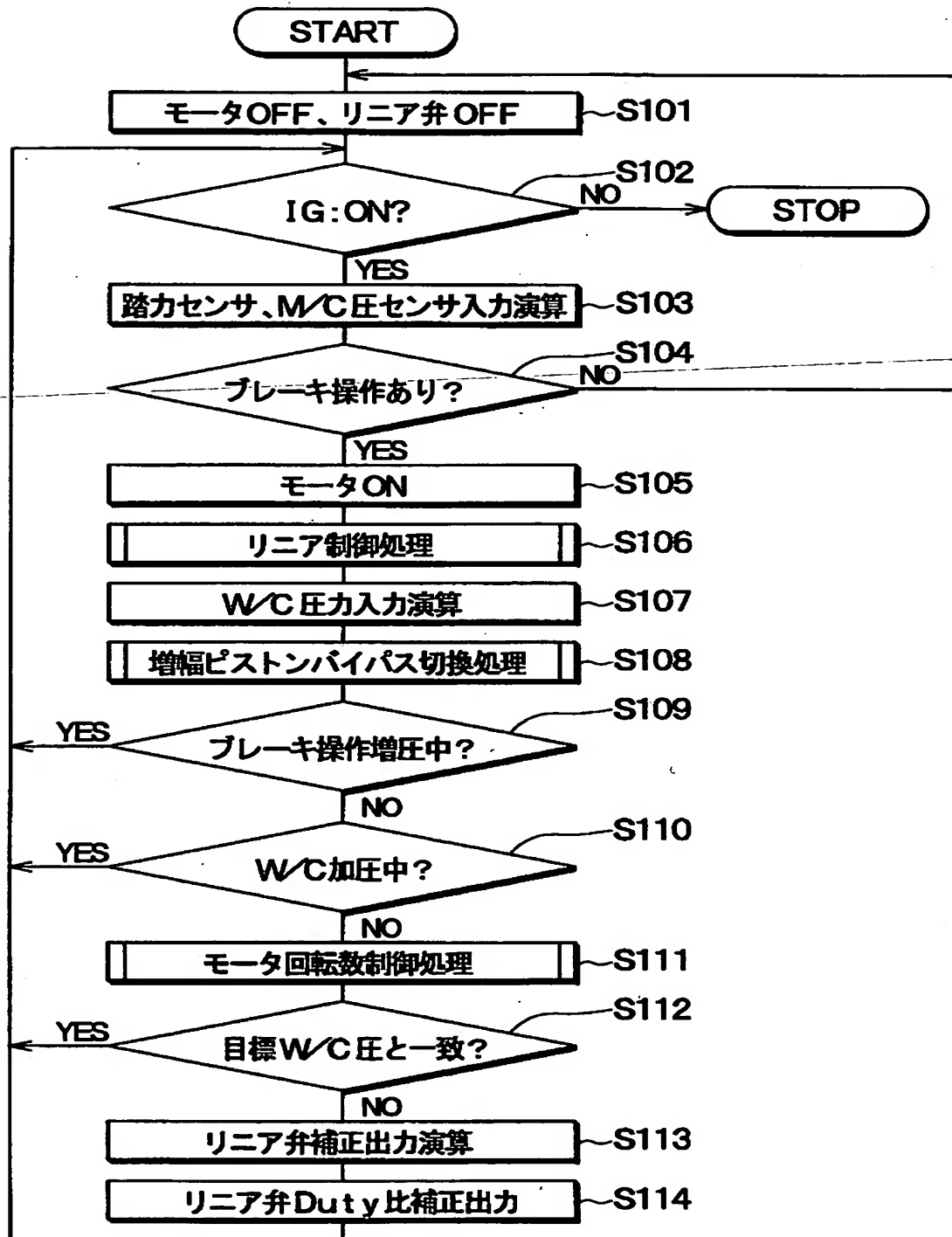
【書類名】

図面

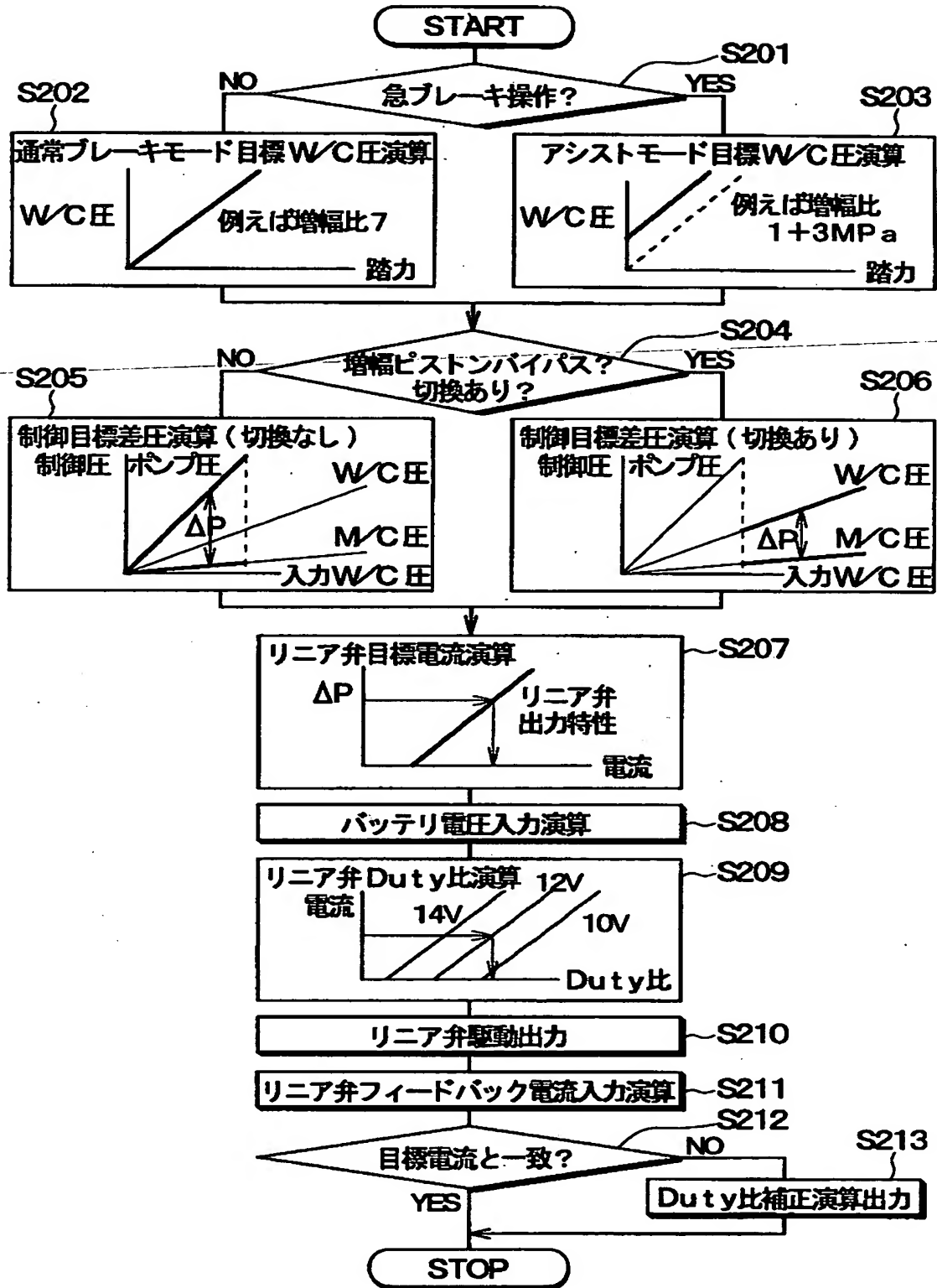
【図 1】



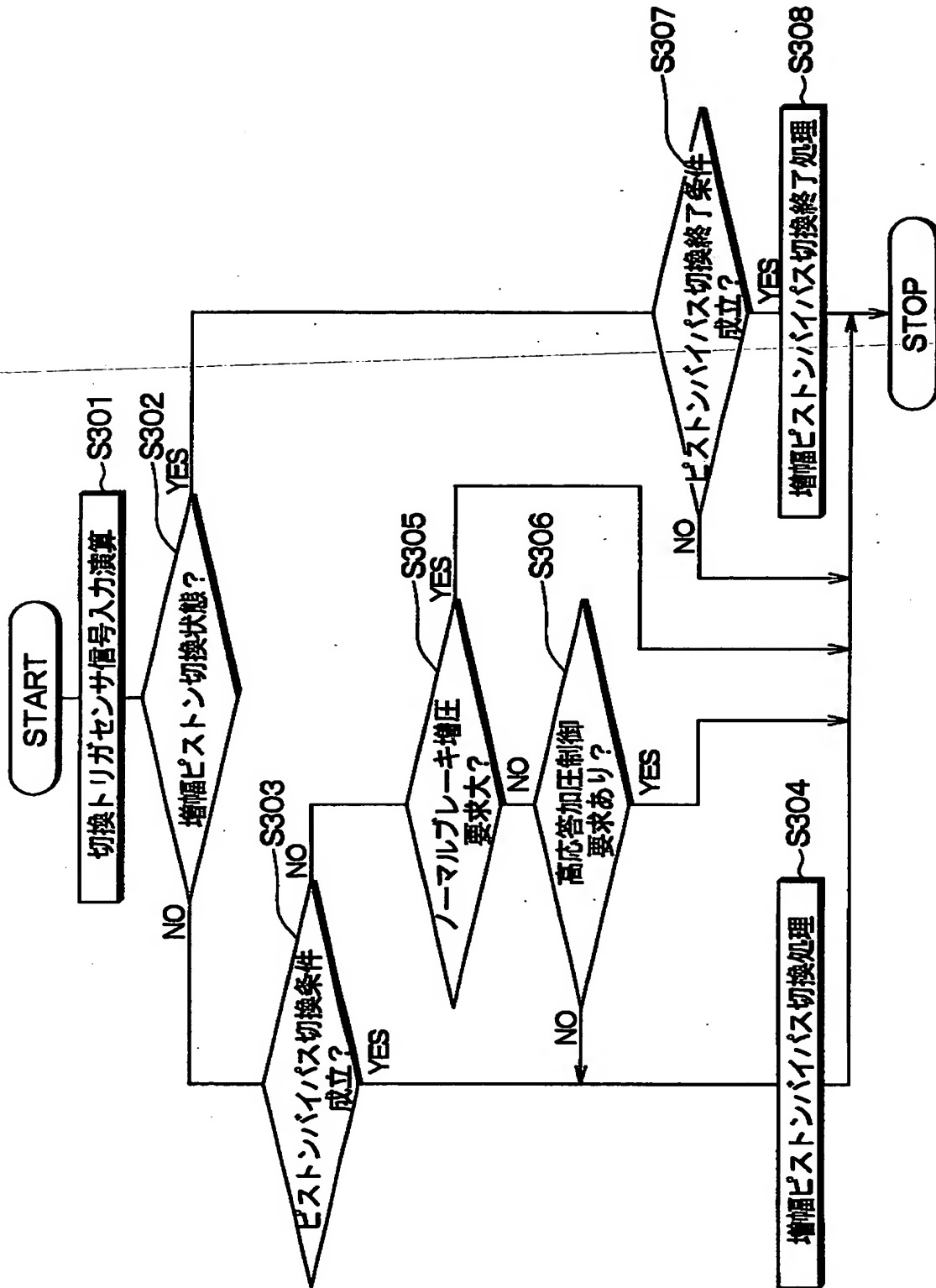
【図 2】



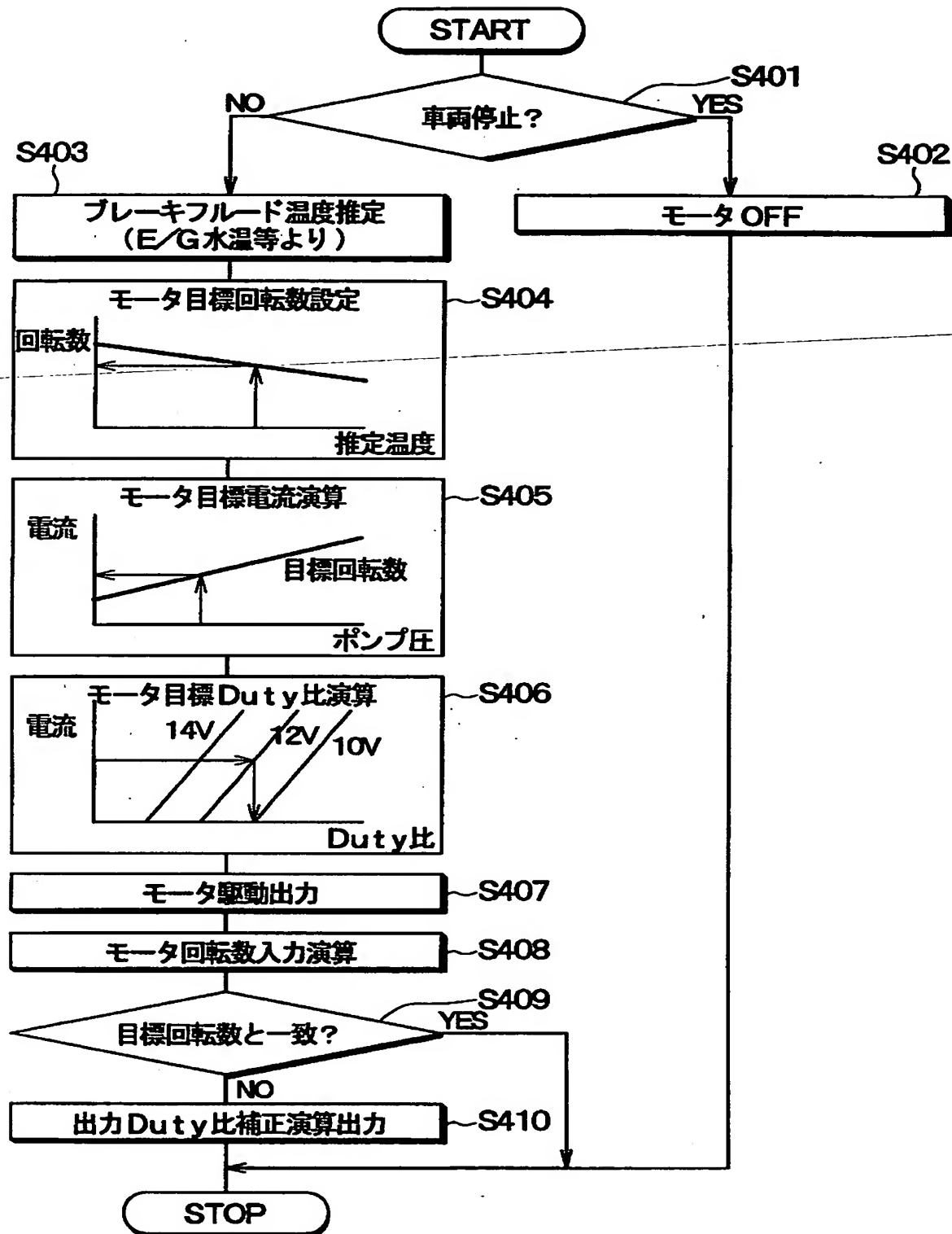
【図 3】



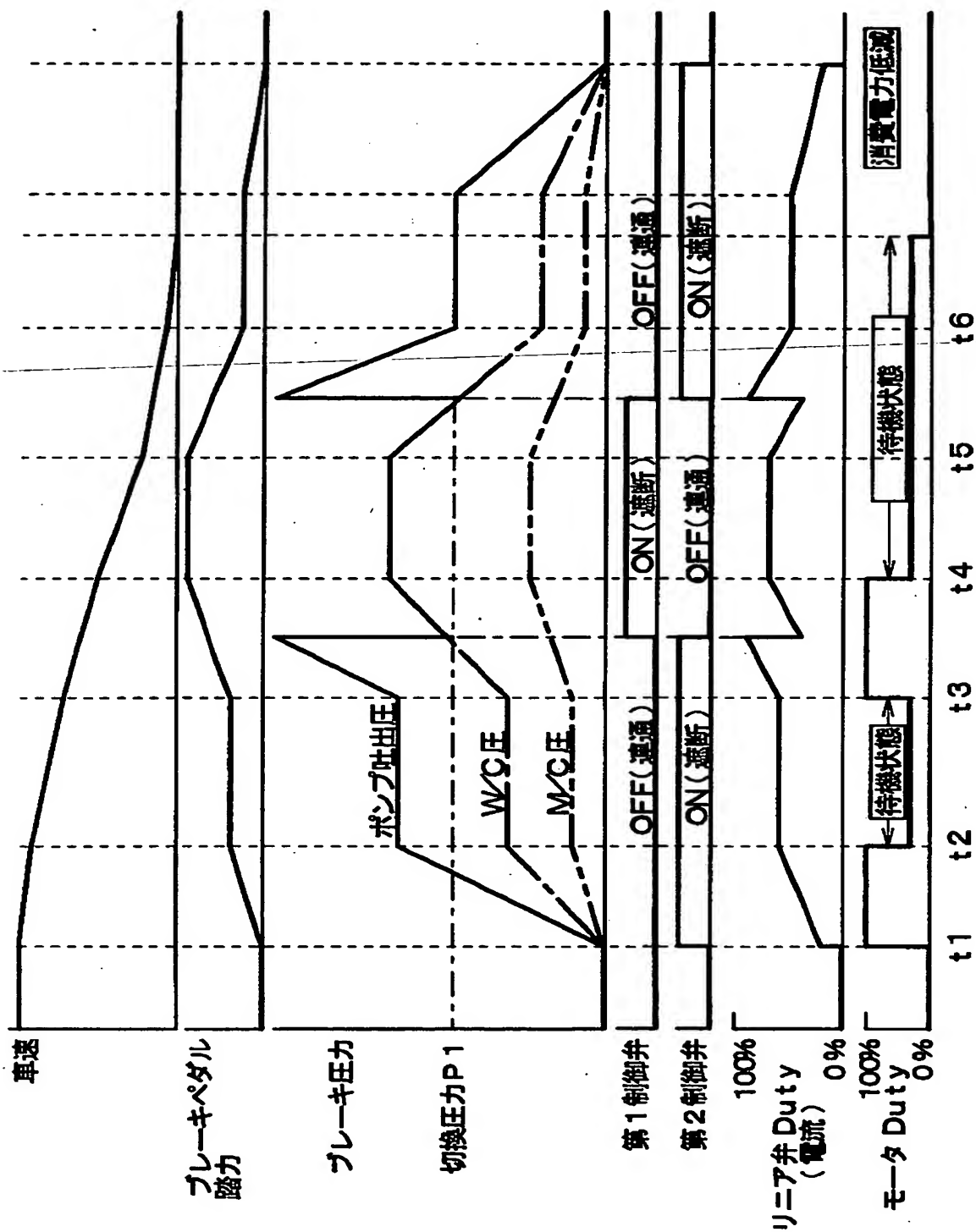
【図 4】



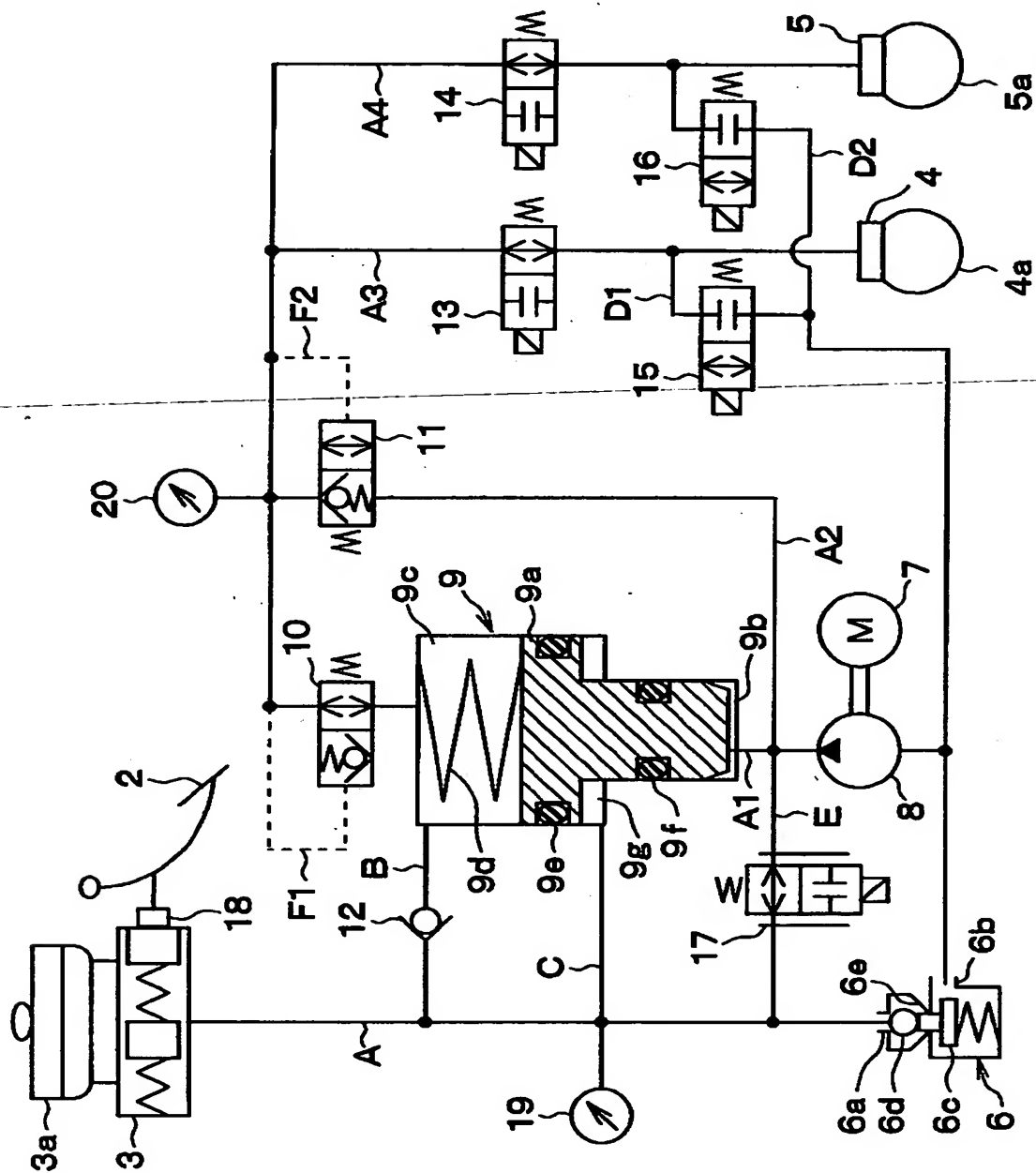
【図 5】



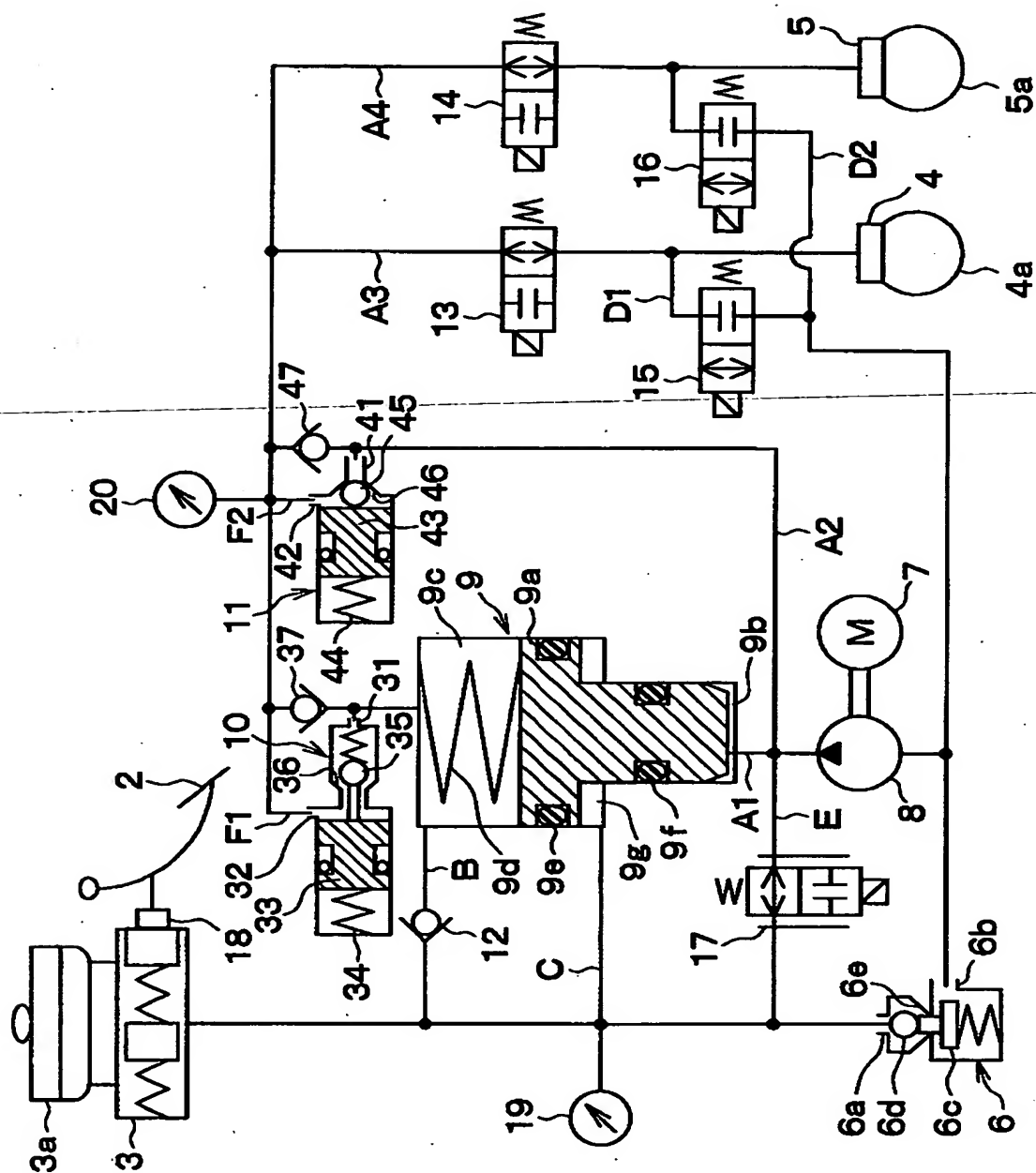
【図 6】



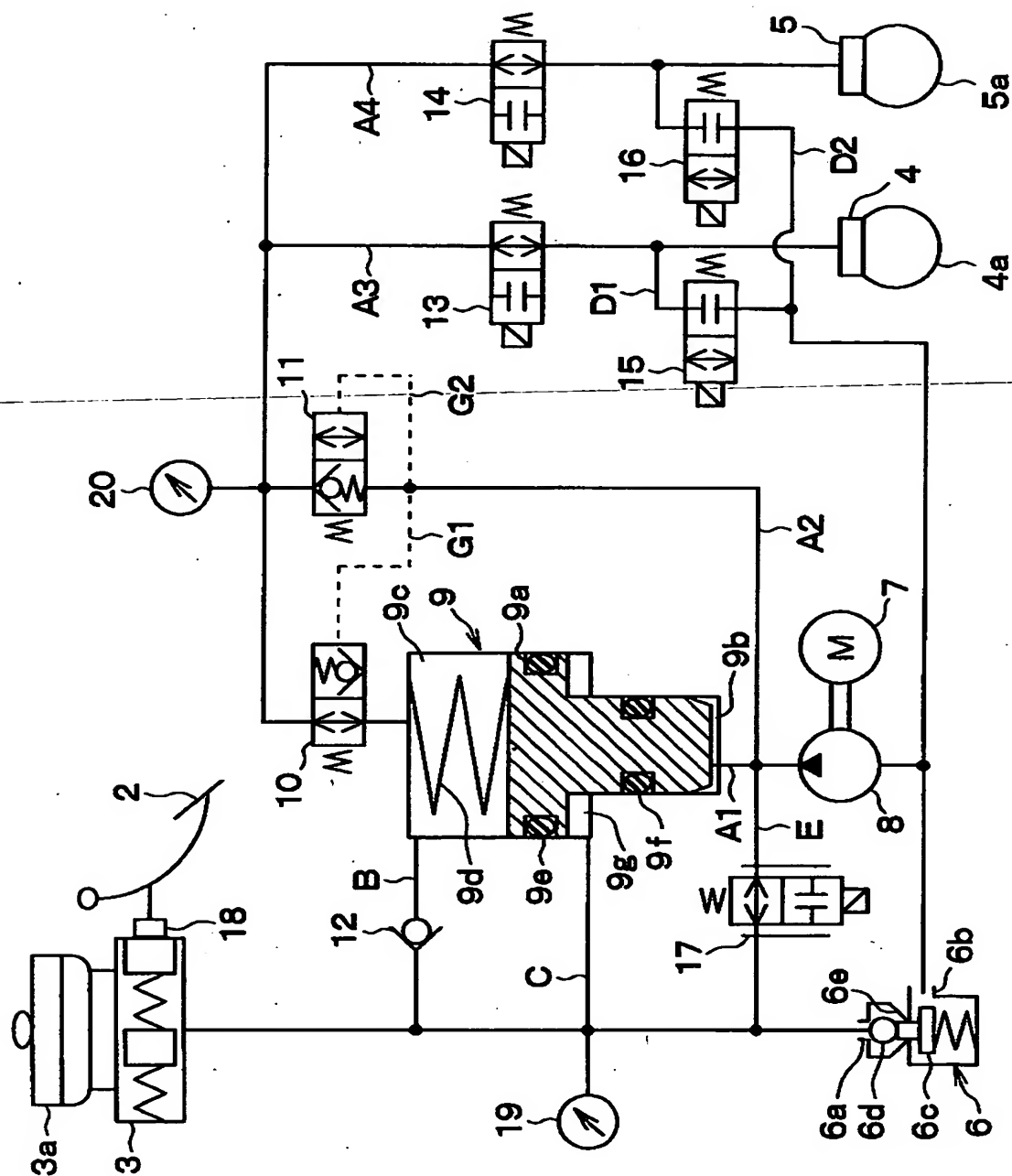
【图 7】



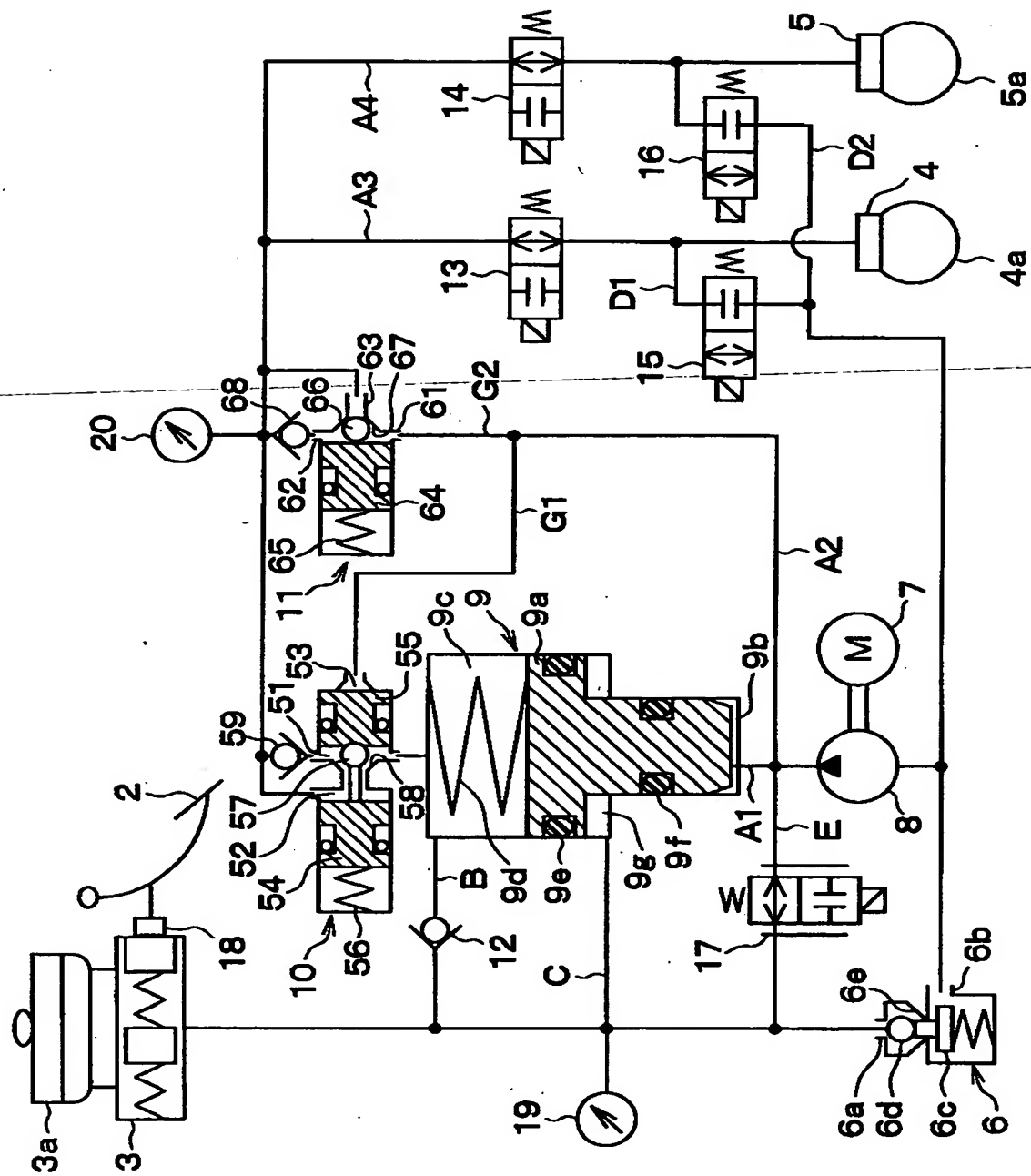
【図 8】



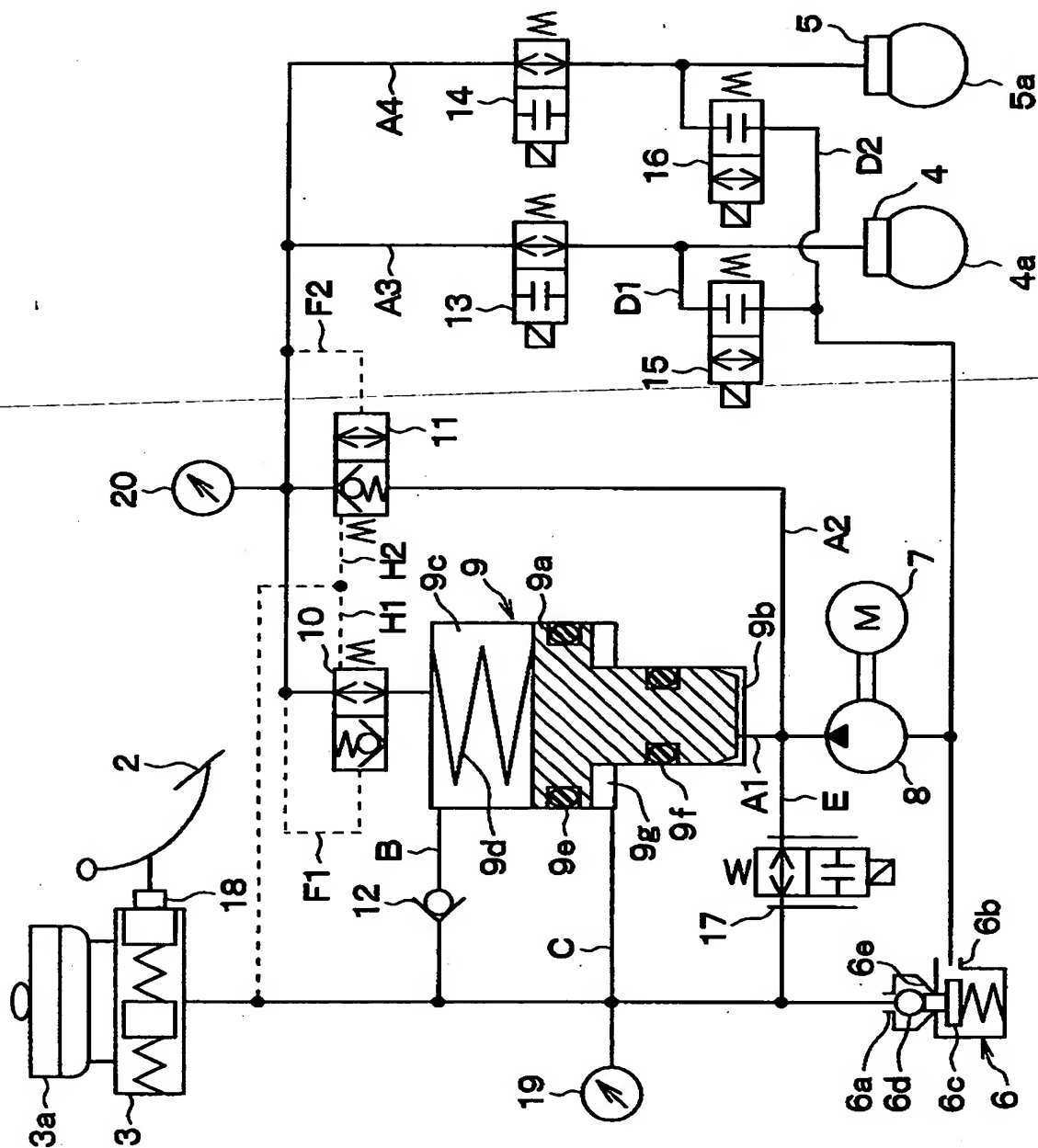
【图9】



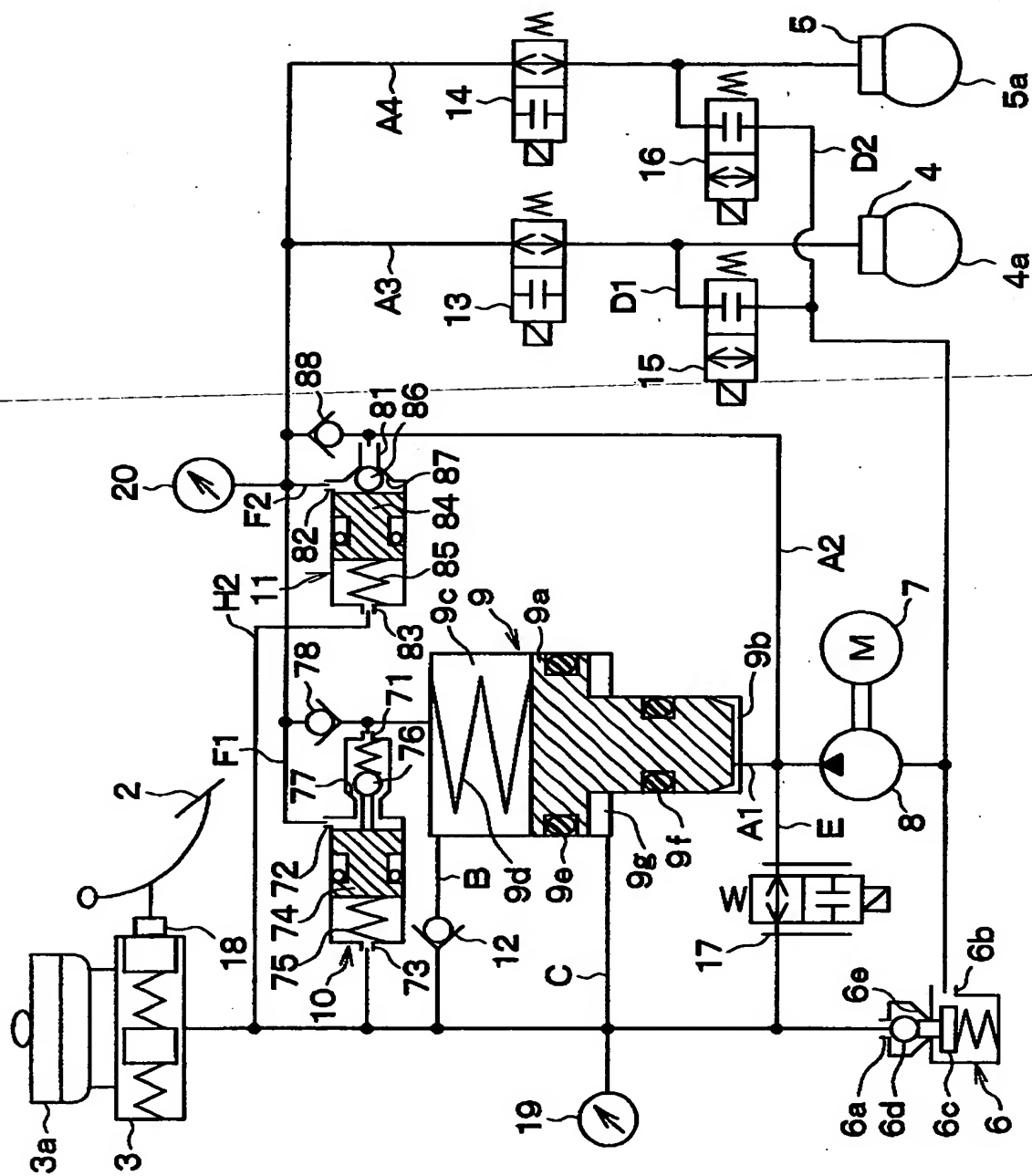
【図10】



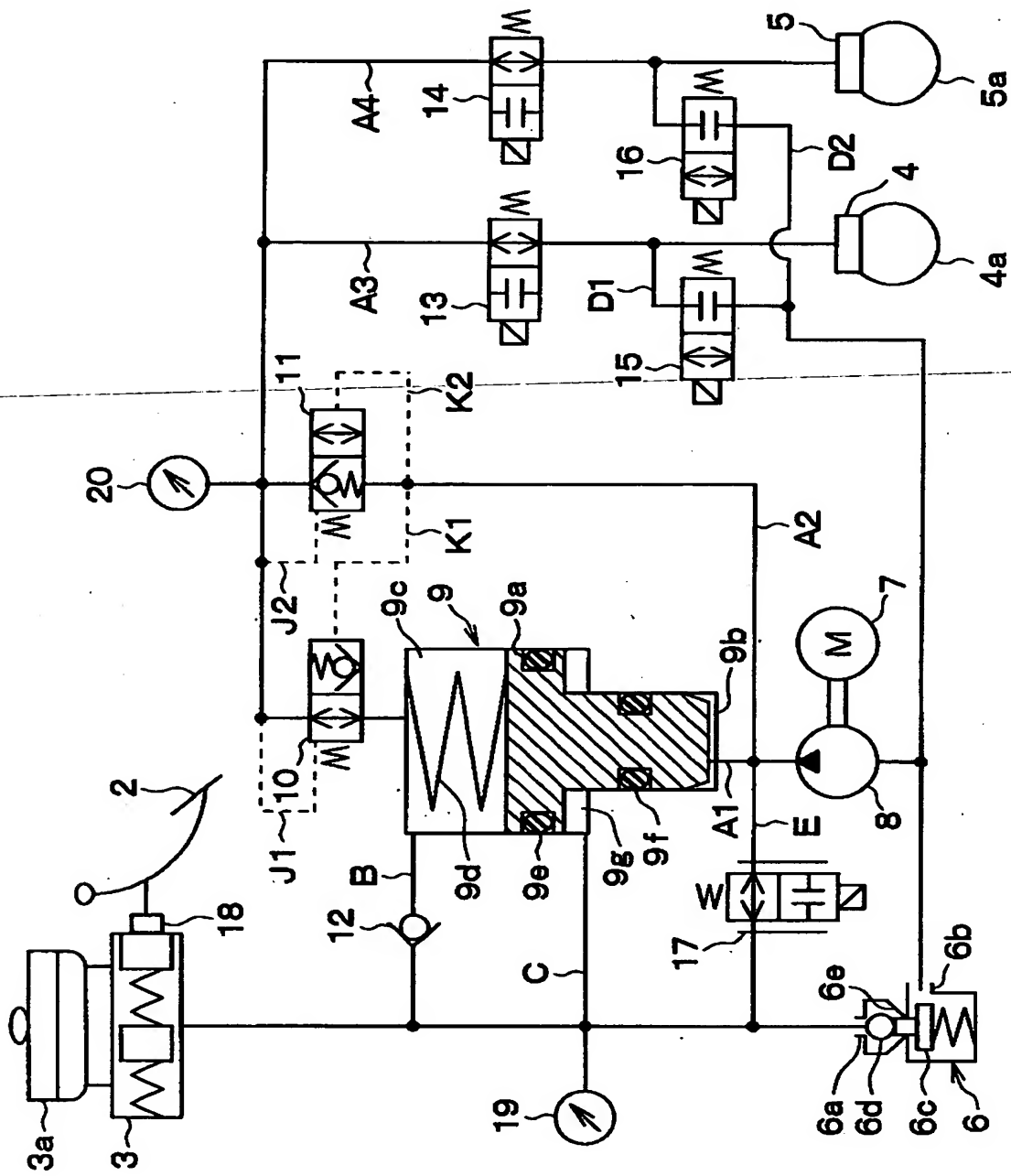
【図 1 1】



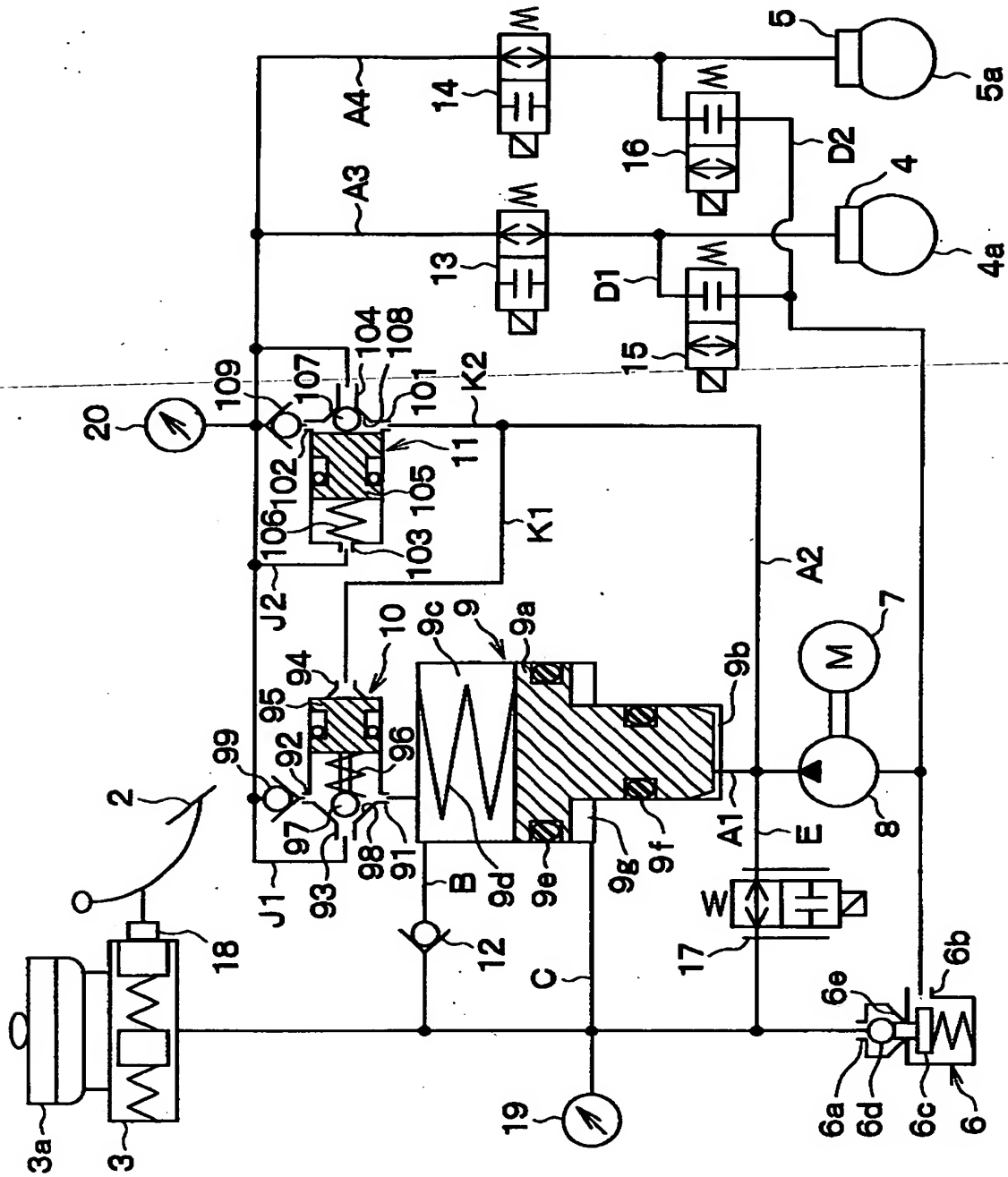
【図 12】



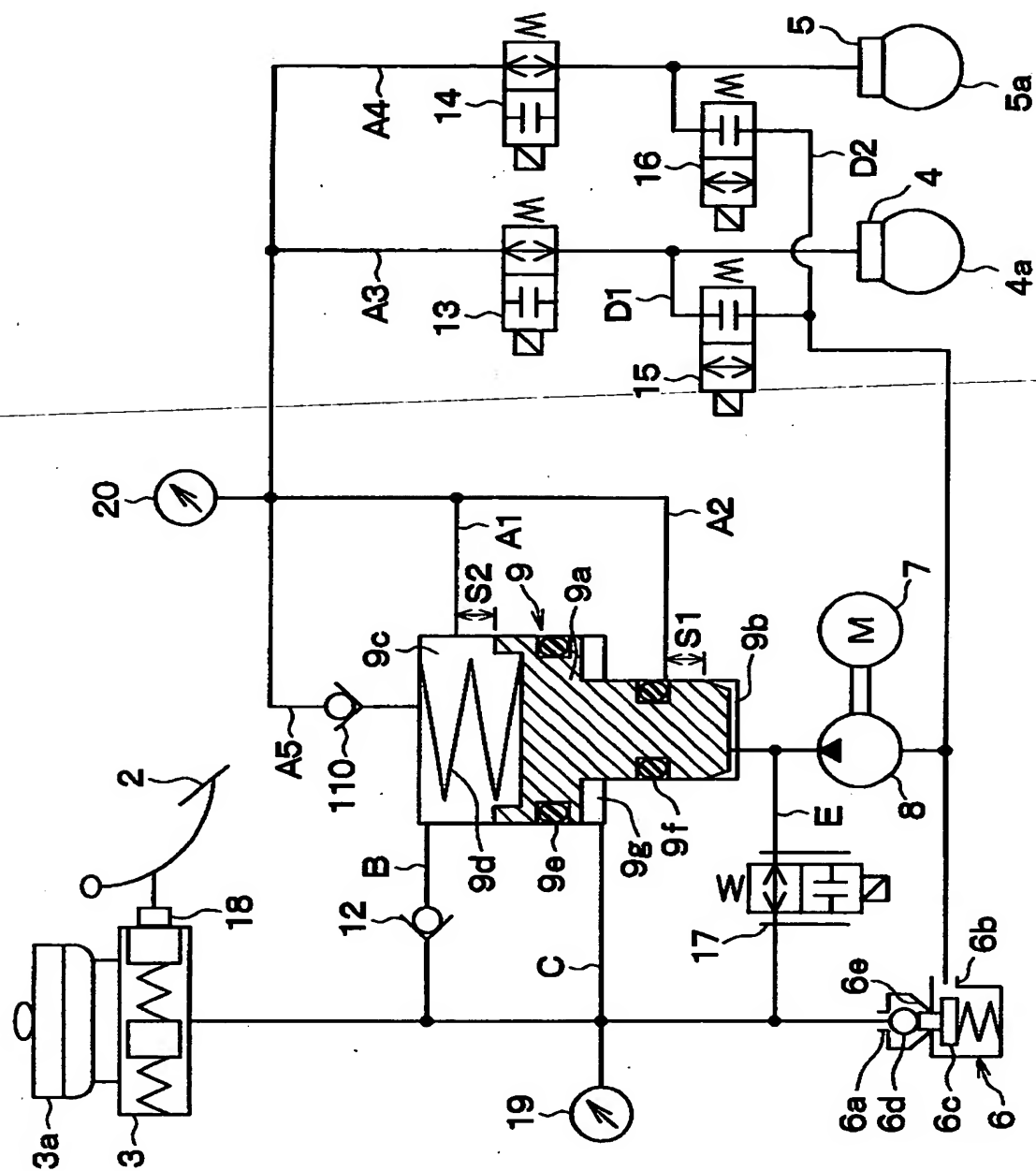
【図13】



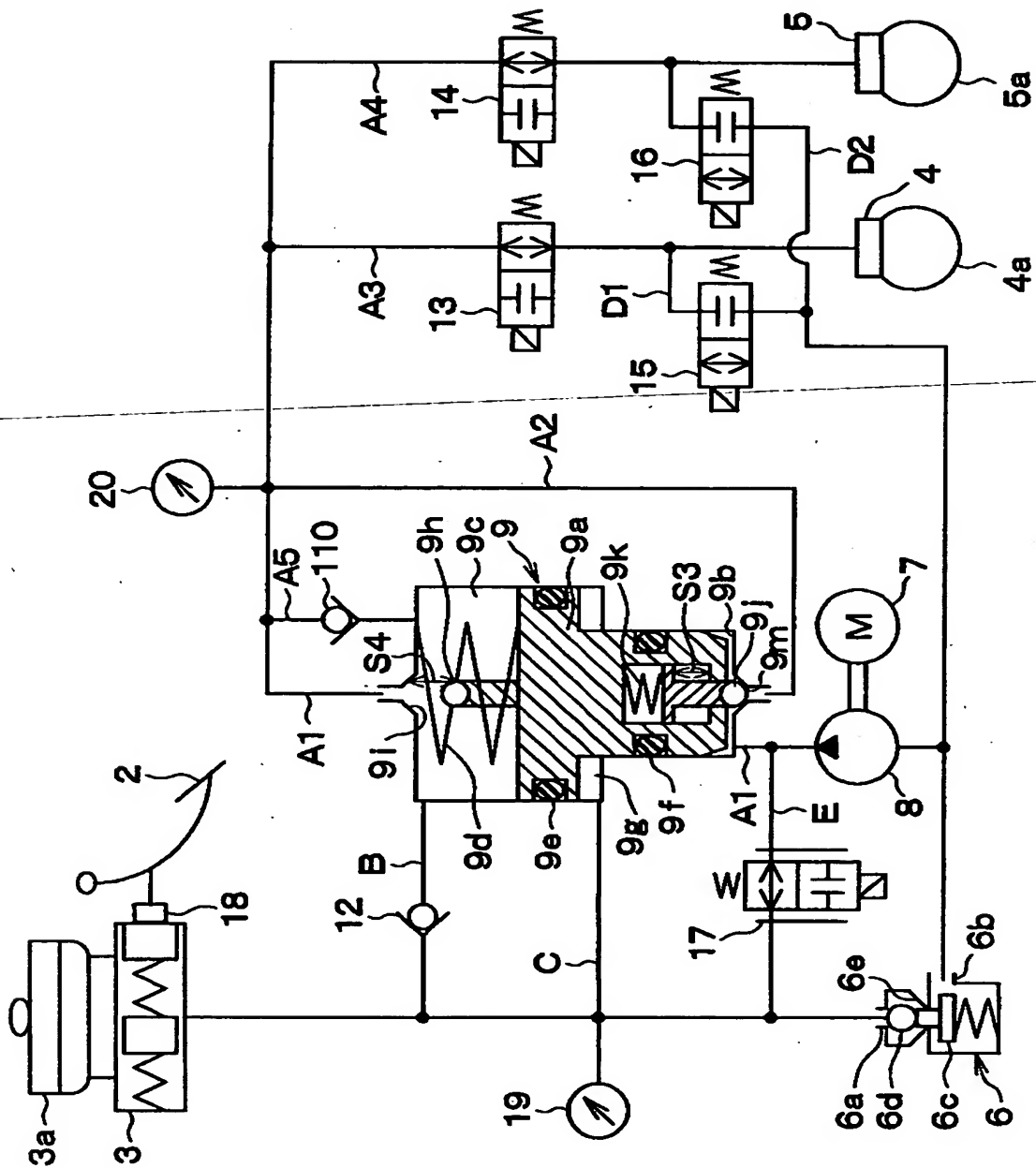
【図 14】



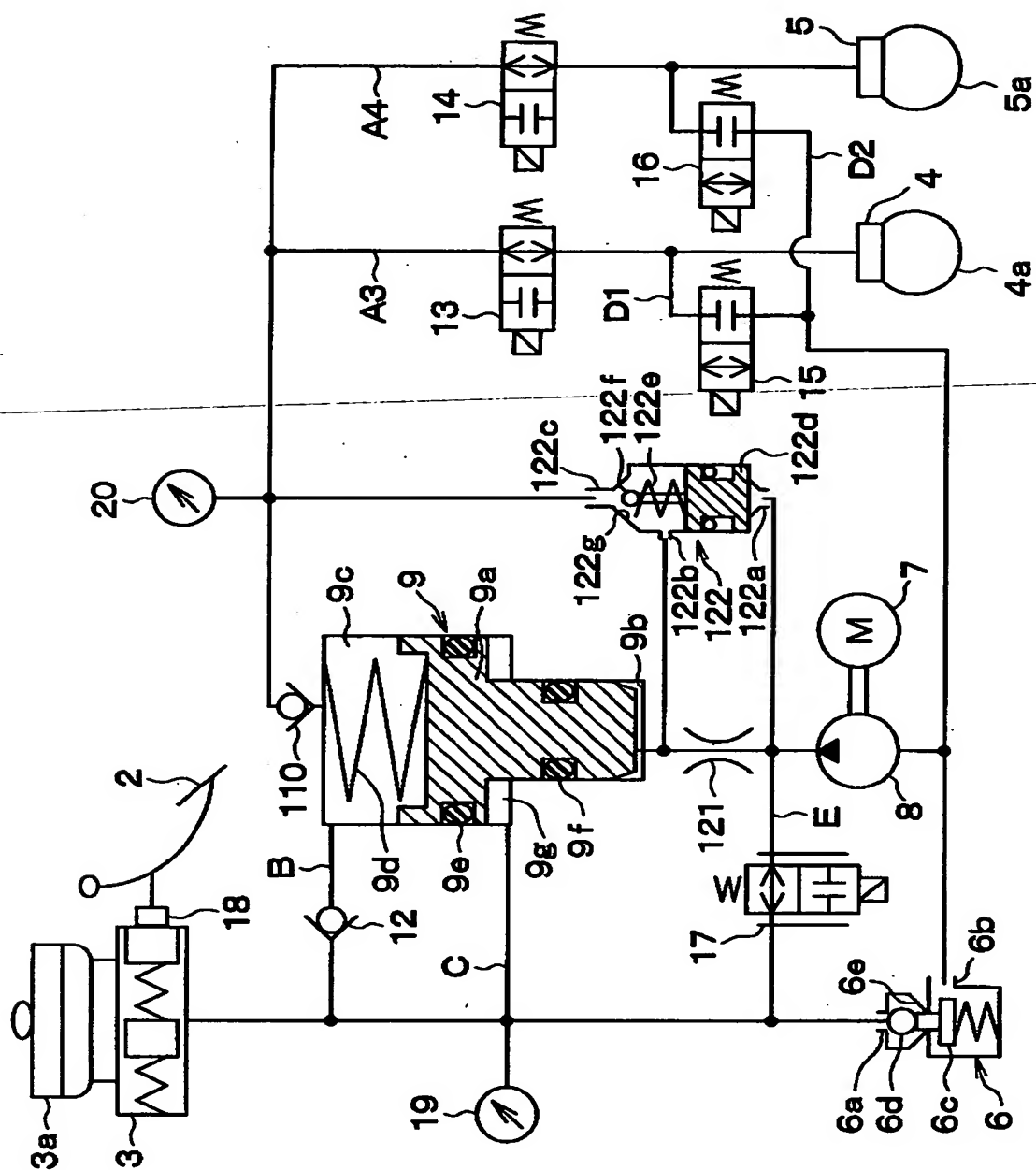
【図 15】



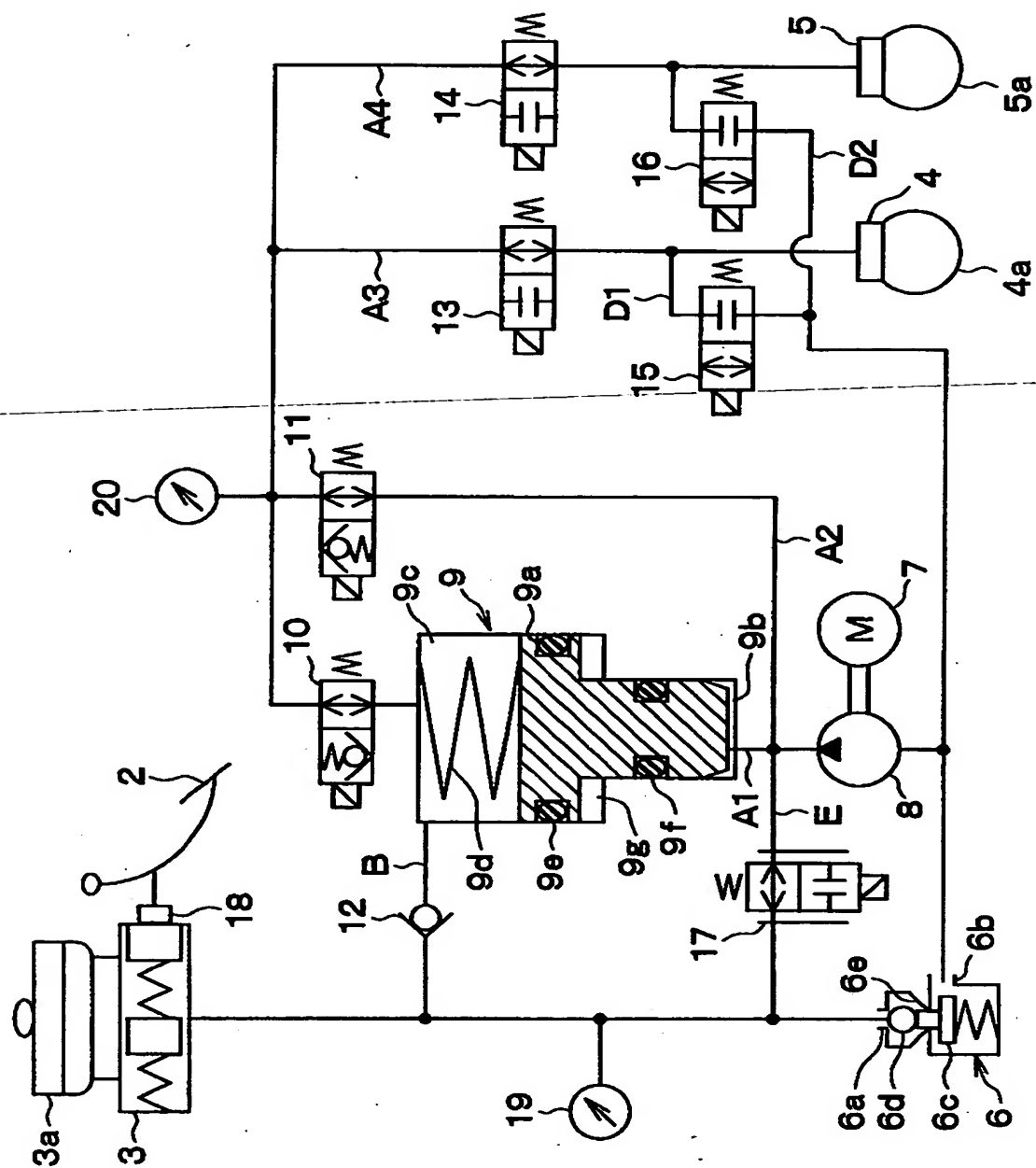
【図 16】



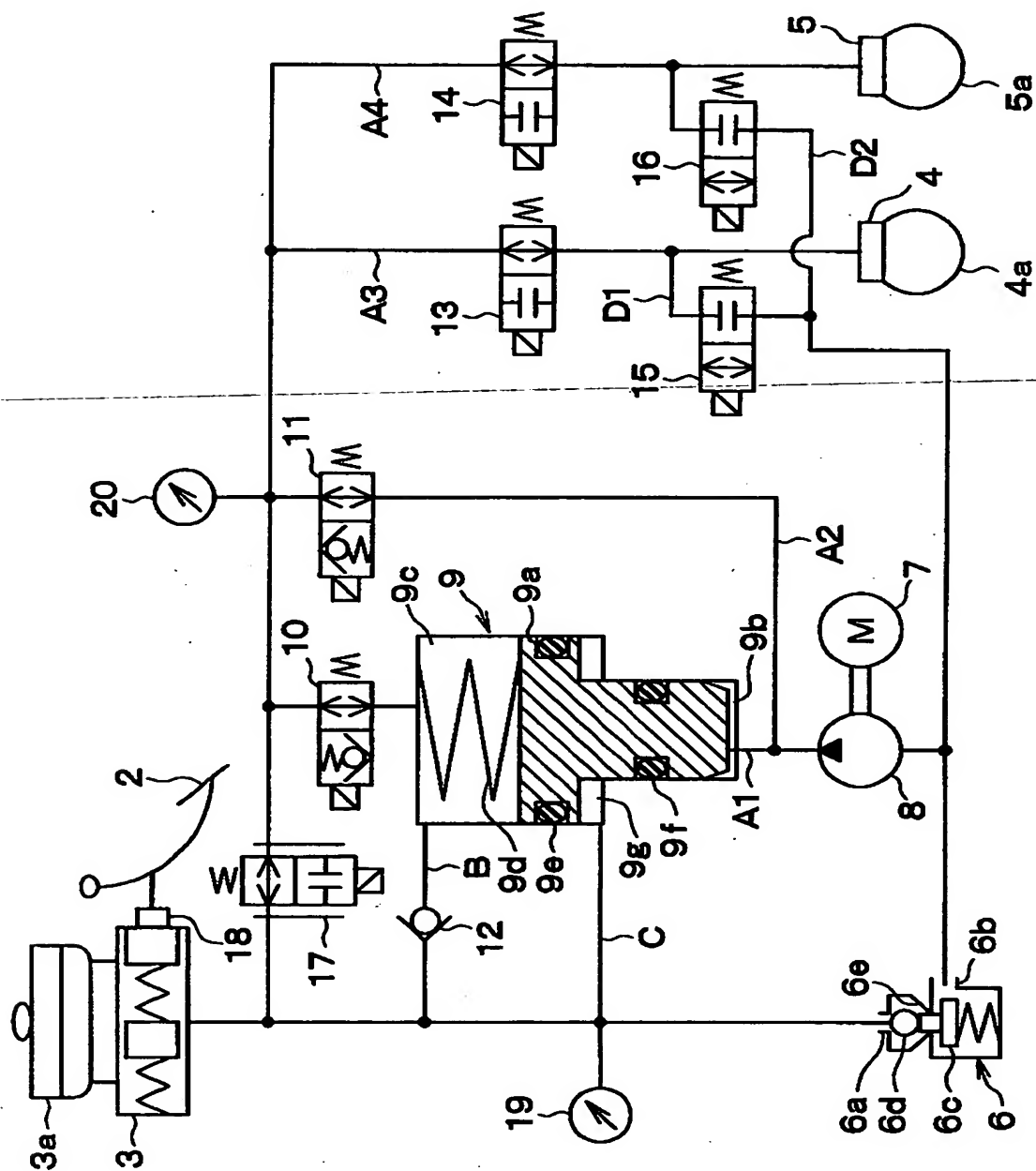
【图 1 7】



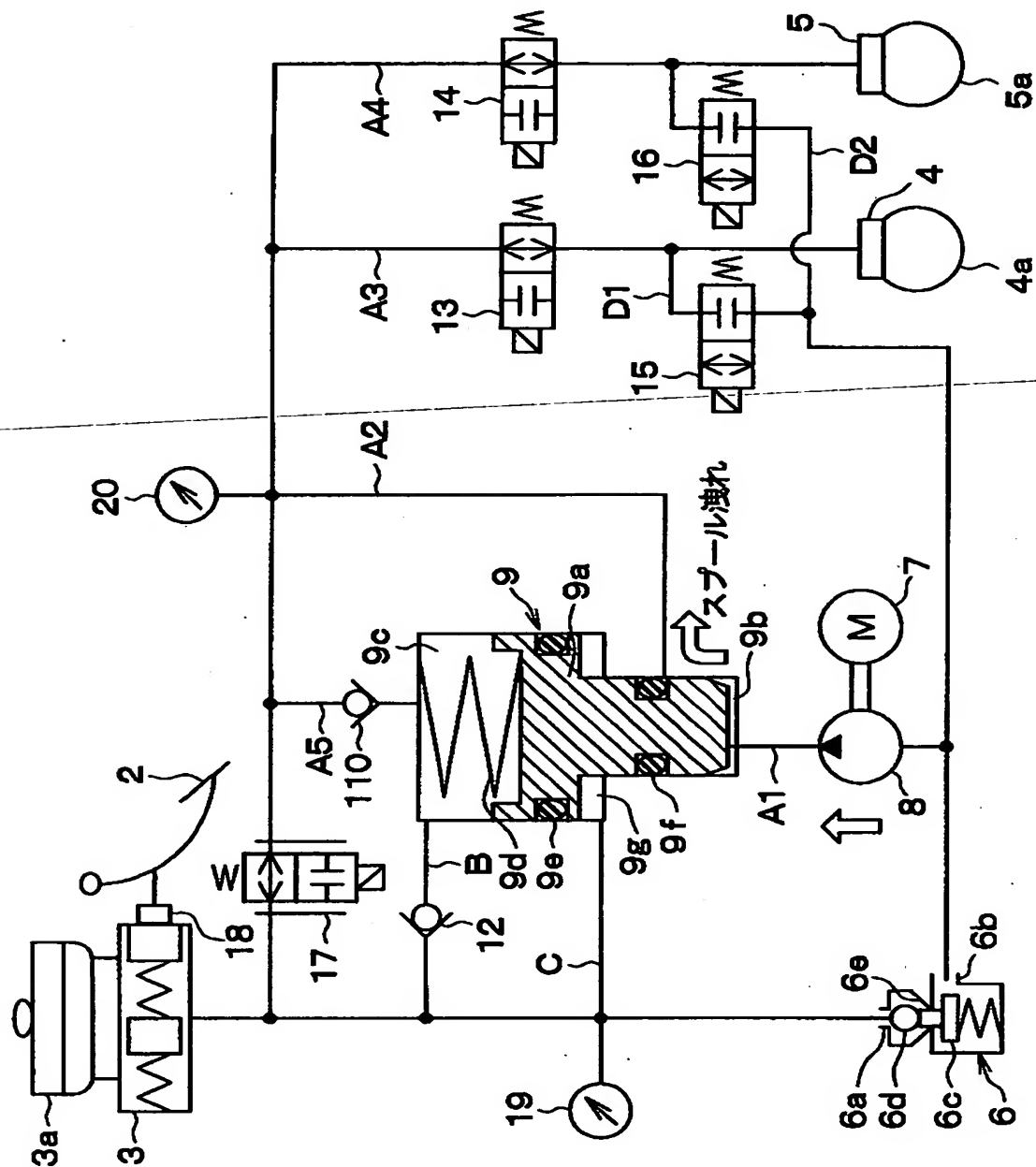
【図 18】



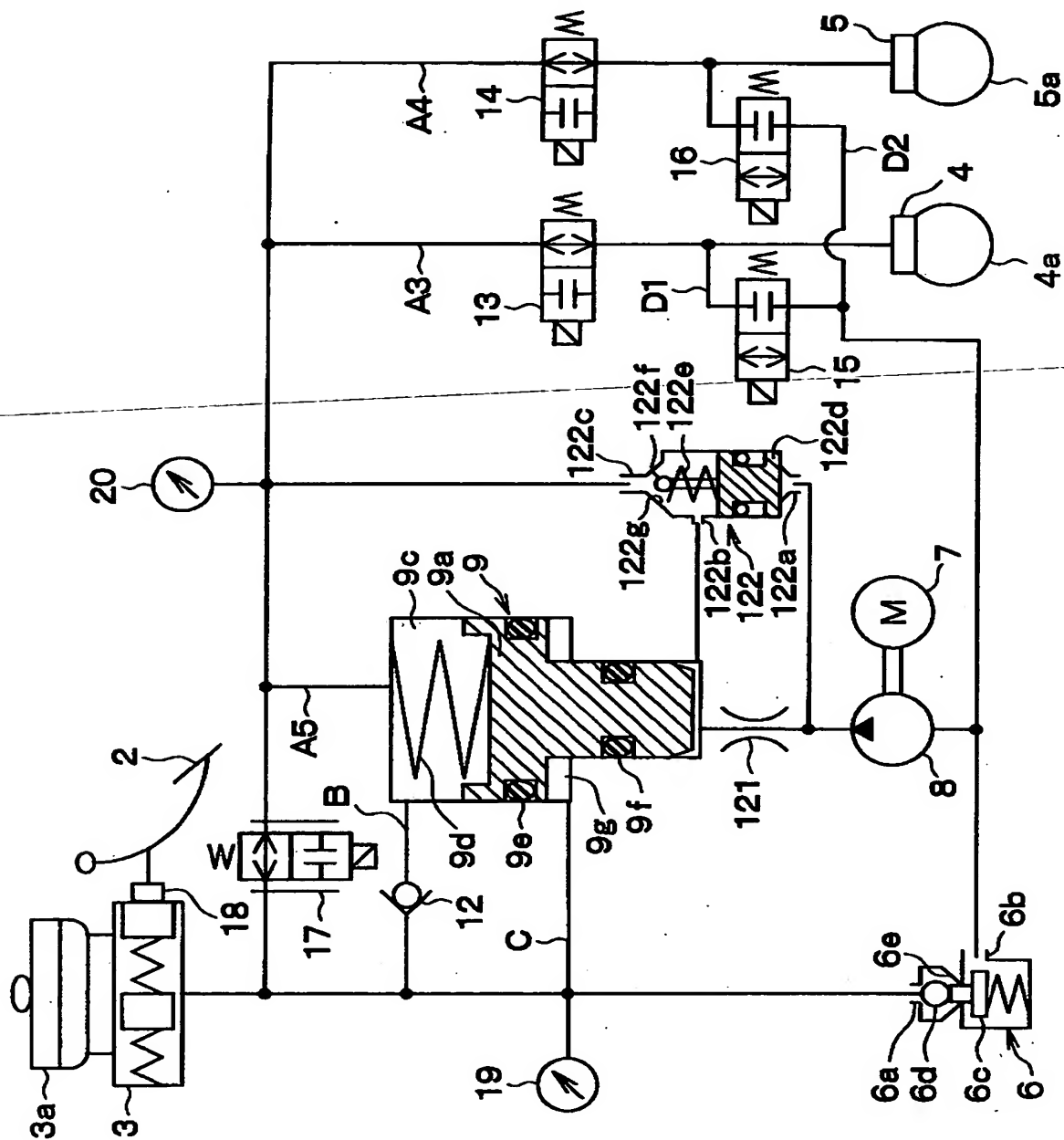
【図 19】



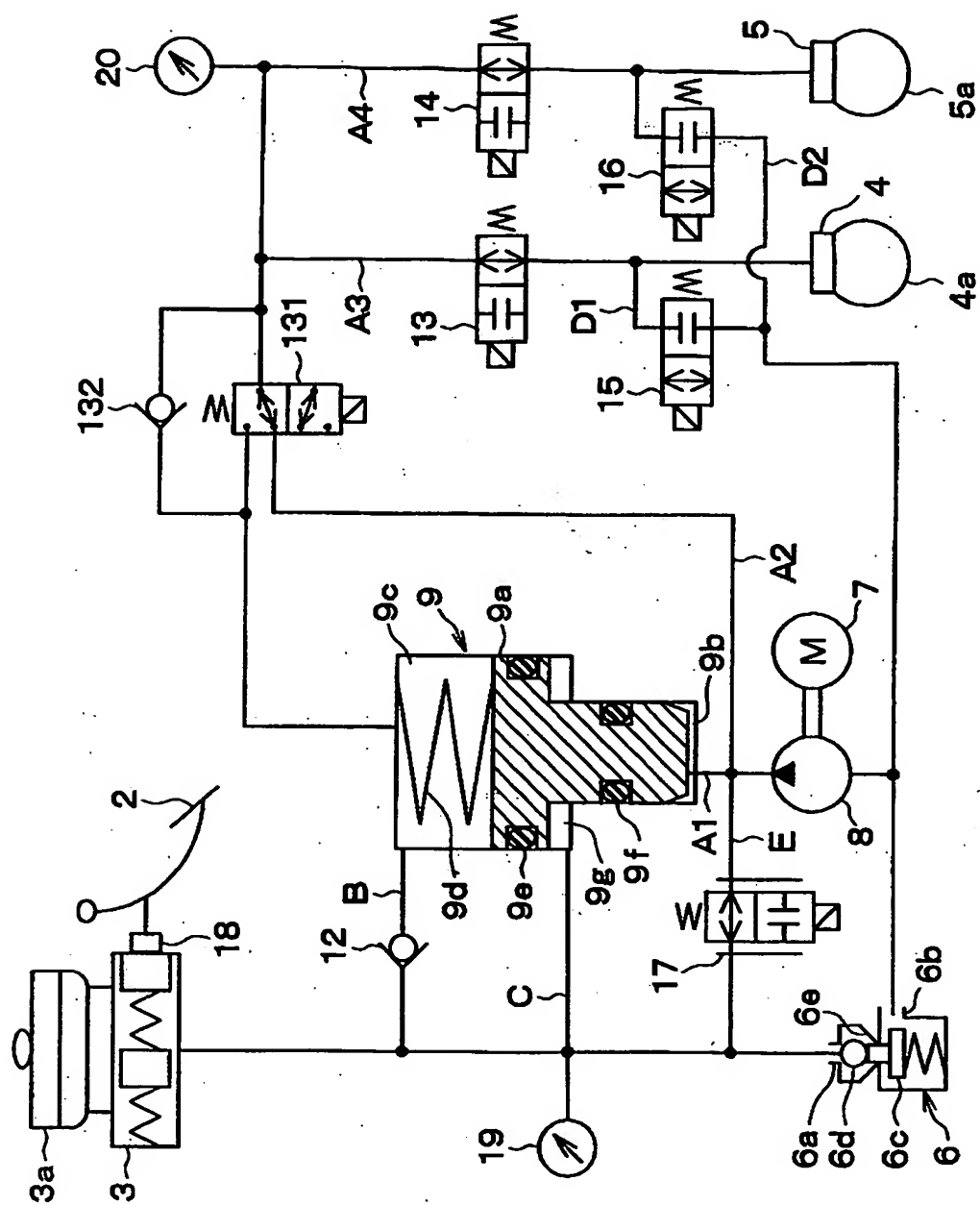
【图 20】



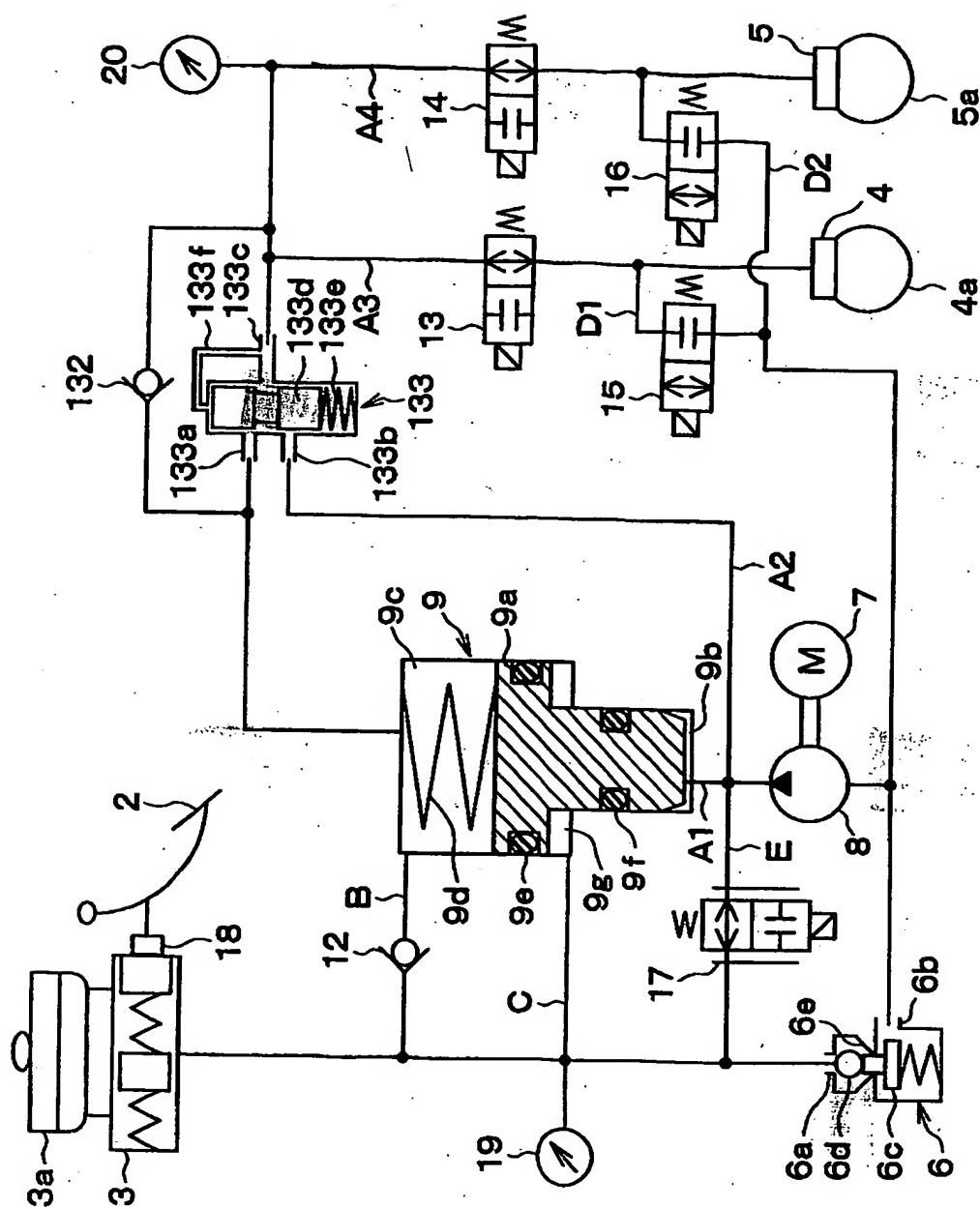
【図 2 1】



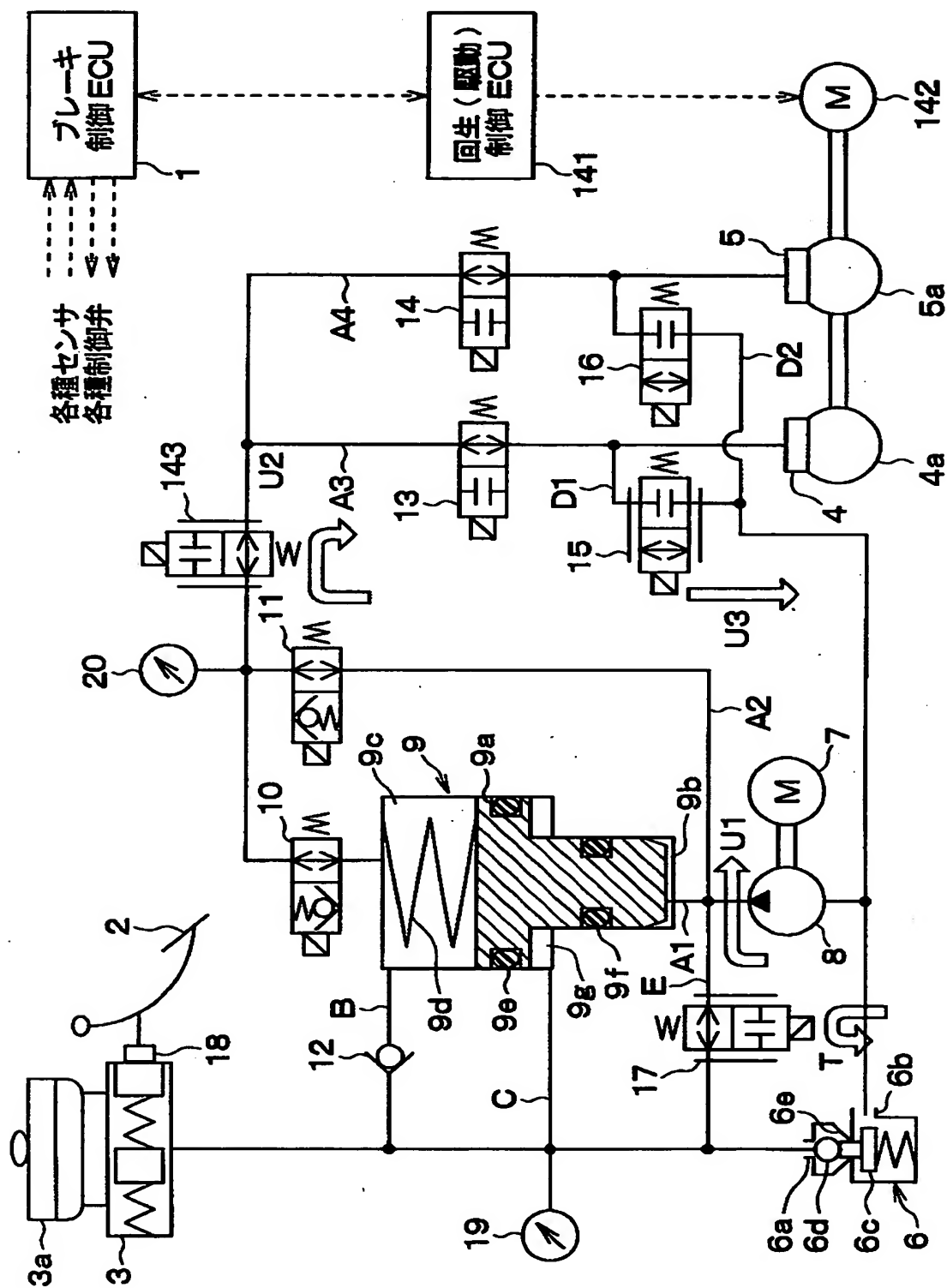
【图 2 2】



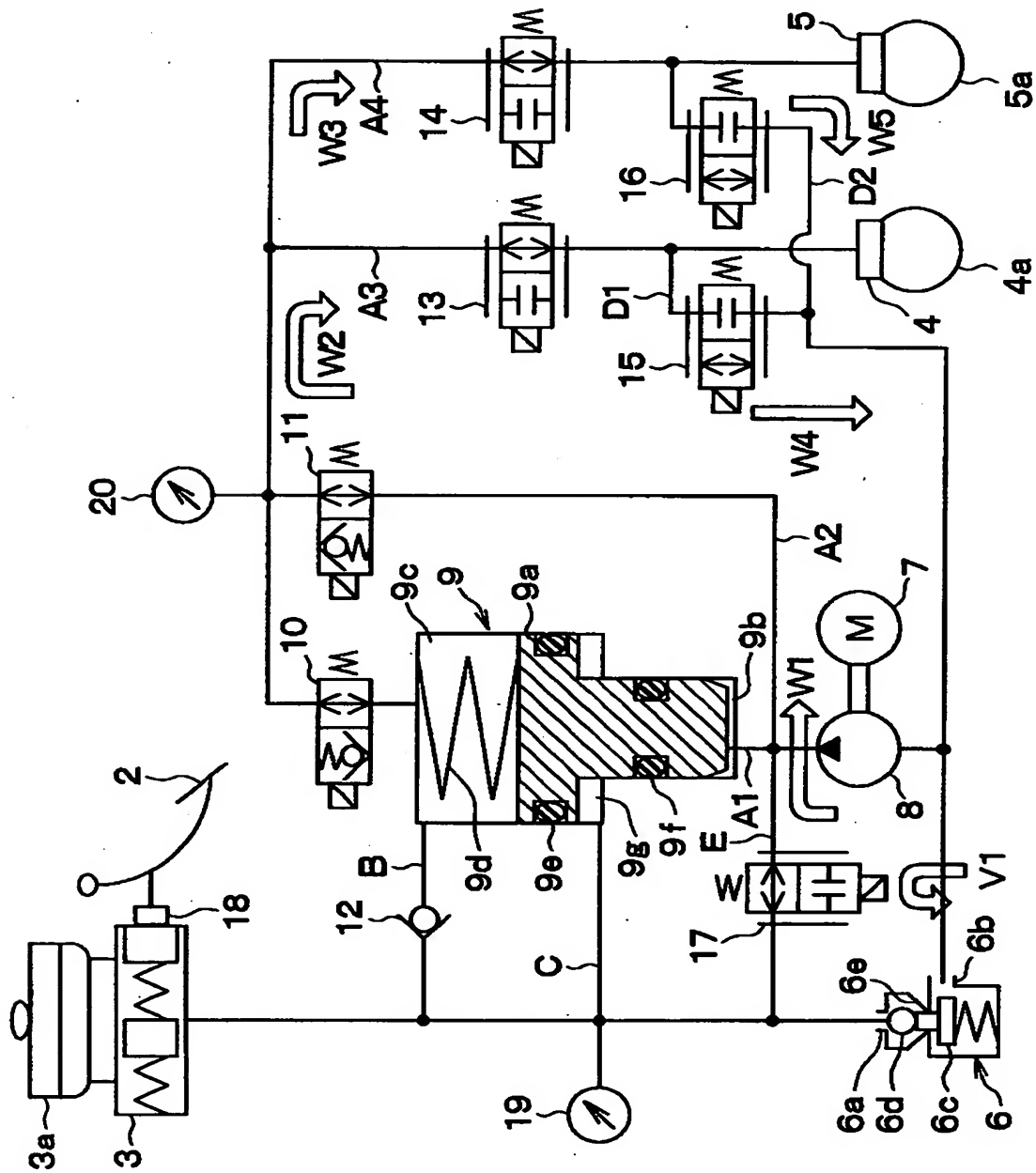
【図 23】



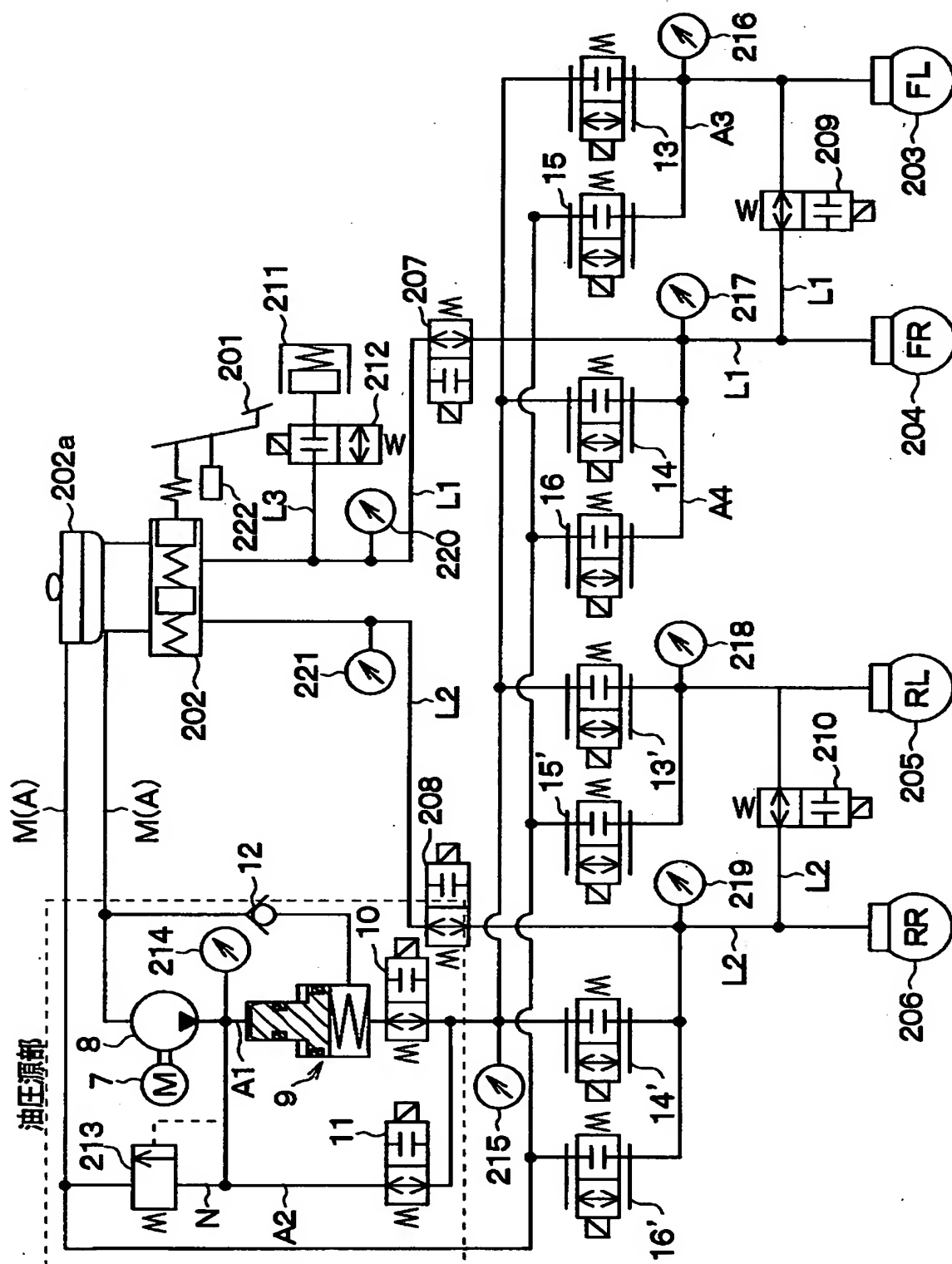
【图 24】



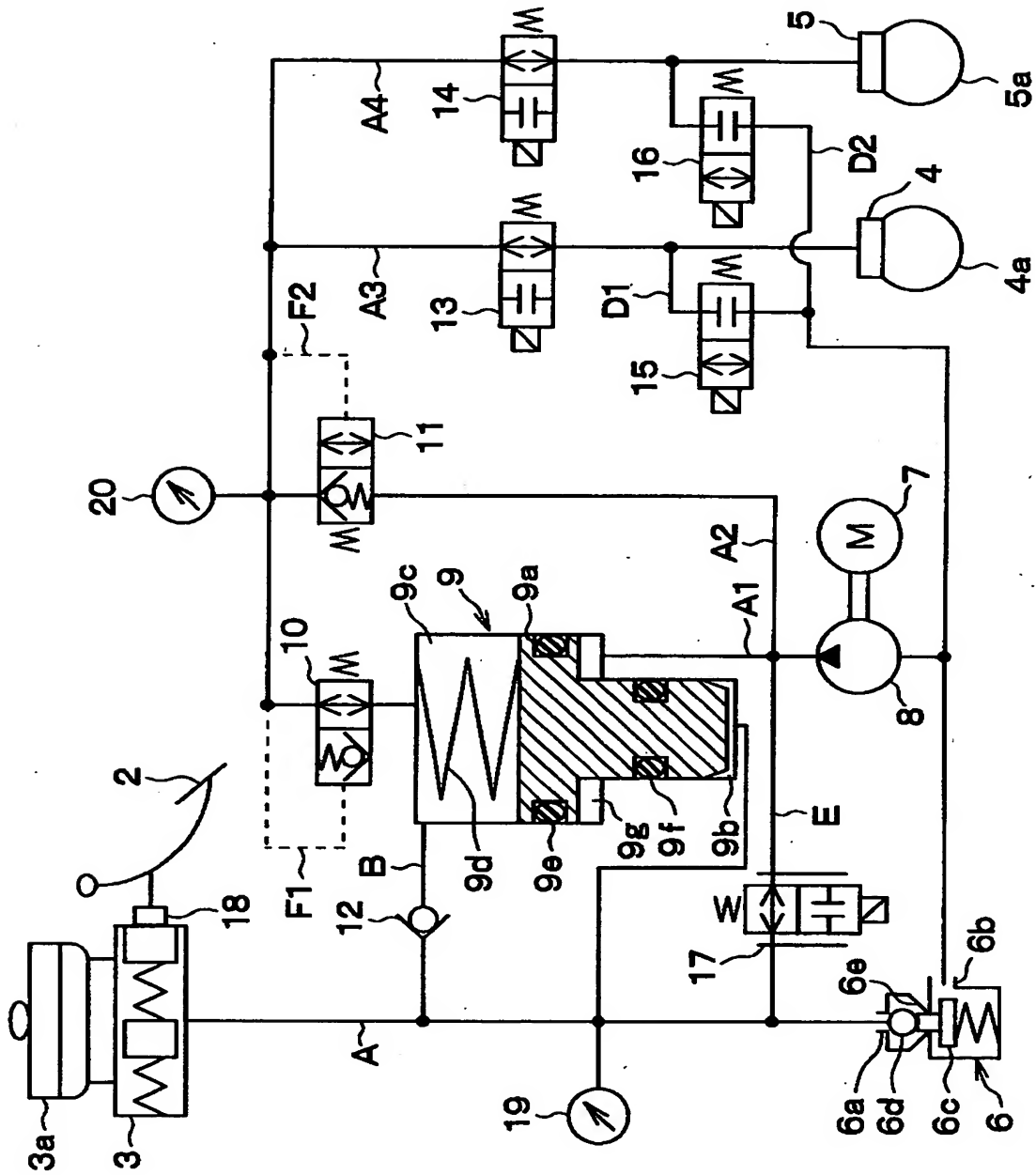
【図 25】



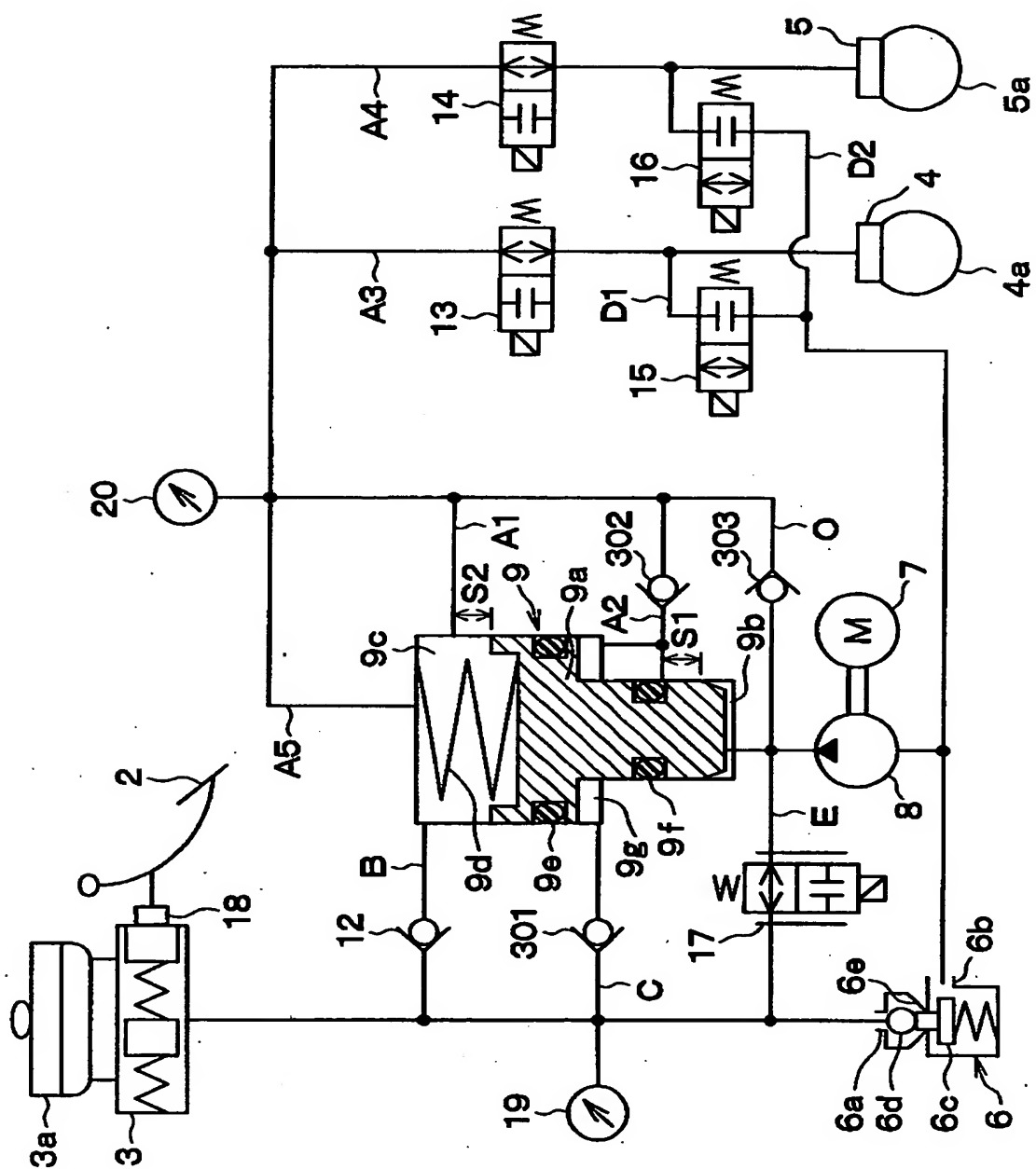
【図 26】



【圖 27】



【图 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大容量アキュムレータによって高圧を常に維持しなくても倍力作用を実現できるようにする。

【解決手段】 M/C 3 と W/C 4、5 との間に液圧ポンプ 8 を設け、液圧ポンプ 8 で吐出されたブレーキ液が増幅ピストン 9 を介して W/C 4、5 に供給される管路 A 1 を設けると共に、液圧ポンプ 8 で吐出されたブレーキ液が直接 W/C 4、5 に供給される管路 A 2 を設ける。さらに、M/C 3 側と液圧ポンプ 8 の吐出側とを連通する管路 E を設け、この管路 E に M/C 圧と W/C 圧との差圧を調整するリニア弁 1 7 を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名 株式会社デンソー